

Francisco das Chagas e Silva

INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA DE  
*Anacheilium faustum* (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Botânica.

CURITIBA

1984

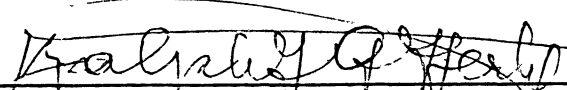
INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA DE ANACHEILUM FAUSTUM  
(RCHB.F.EX.COGN.) PABST, MOUTINHO & PINTO.

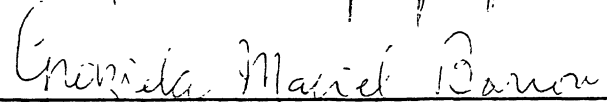
por

FRANCISCO DAS CHAGAS E SILVA

Tese aprovada como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-  
Graduação em Botânica, pela Comissão forma-  
da pelos professores:

ORIENTADOR:

  
Prof. Dr. Ralph João George Hertel

  
Profa, Dra. Graziela Maciel Barroso

  
Prof. Dr. Jorge Fontella Pereira

Curitiba, 30 de novembro de 1984

Àqueles que são gente  
e bons de coração.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Prof. Dr. Ralph João George Hertel,  
pela orientação deste trabalho, incentivo e apoio.

## **RECONHECIMENTO**

À Universidade Federal do Paraná,  
por nos ter possibilitado a realização do Curso de Pós-Graduação em Botânica.

À Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES,  
pelos subsídios concedidos através de Bolsa de Estudos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Ezechias de Paulo Heringer, Mestre e amigo dedicado, pelo apoio e zelo no ensinar.

À Prof<sup>a</sup> Aracely Vidal Gomes, pelo auxílio, sugestões e por fornecer condições para a montagem das lâminas, análise histológica, fotomicrografias e fotomacrografias.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Berta Large de Morretes, pela orientação e sugestões durante o estudo histológico.

Ao Biólogo Fernando Cardoso da Silva, pelas críticas e revisão do texto.

À Prof<sup>a</sup> Maria Miranda Schoenberg, pela valiosa ajuda e sugestões no estudo histológico.

Ao Prof. Antonio Luiz Toscano de Brito, pela colaboração na identificação taxonômica do material botânico.

Ao Prof. Dr. José Elias de Paula, pela cessão das fotomicrografias.

Ao Prof. Armando Carlos Cervi

Pelo apoio e colaboração durante a fase experimental do trabalho.

À Bióloga Elizabeth de Araújo Schwarz,

pela valiosa ajuda e sugestões na revisão bibliográfica.

Ao Sr. Emílio Ferreira da Silva,

Técnico de Laboratório da Universidade Estadual de Londrina,

pela ajuda na produção das secções histológicas.

Ao Sr. Geraldo Terceiro Correa,

Técnico de Laboratório da Universidade Estadual de Londrina,

pela ajuda na confecção dos desenhos esquemáticos.

À Srta. Onélia Dias de Souza,

Secretária do Curso de Pós-Graduação em Botânica,

pela colaboração.

## SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS . . . . .	ix
	LISTA DE FIGURAS . . . . .	x
	RESUMO . . . . .	xiii
1	INTRODUÇÃO . . . . .	1
2	REVISÃO DE LITERATURA . . . . .	2
2.1	Rizoma . . . . .	3
2.2	Bulbo . . . . .	5
	Pseudobulbo . . . . .	7
2.3	Folha . . . . .	9
2.4	Flor . . . . .	9
3	PROPOSIÇÕES . . . . .	11
4	MATERIAIS E MÉTODOS . . . . .	12
4.1	Apreciações sobre a espécie vegetal em estudo e sua distribuição .	12
4.2	Região e área estudada . . . . .	14
4.3	Métodos empregados . . . . .	15
5	RESULTADOS . . . . .	23
5.1	Observação direta do material em campo e no laboratório . . . . .	23
5.2	Interpretação morfológica . . . . .	28
6	DISCUSSÃO . . . . .	79
6.1	Observação direta do material em campo e no laboratório . . . . .	79
6.2	Dissecção . . . . .	79
6.3	Microtécnica . . . . .	81



7	CONCLUSÕES . . . . .	83
	SUMMARY . . . . .	85
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	86
	GLOSSÁRIO . . . . .	91

## LISTA DE TABELAS

1	Exsicata de <b>Anacheilium faustum</b> existente no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro . . . . .	24
2	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da UFPr, Curitiba - Pr. . .	24
3	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbarium Bradeanum - Rio de Janeiro . . . . .	25
4	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC. . . . .	25
5	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo - SP. . . . .	26
6	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Museu Botânico Municipal, Prefeitura Municipal de Curitiba - Curitiba, Pr. . . . .	26

## LISTA DE TABELAS

1	Exsicata de <b>Anacheilium faustum</b> existente no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro . . . . .	24
2	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da UFPr, Curitiba - Pr. . .	24
3	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbarium Bradeanum - Rio de Janeiro . . . . .	25
4	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC. . . . .	25
5	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo - SP. . . . .	26
6	Exsicatas de <b>A. faustum</b> existentes no Herbário do Museu Botânico Municipal, Prefeitura Municipal de Curitiba - Curitiba, Pr. . . . .	26

13	Bulbo de <b>Cyrtopodium paranaensis</b> com as gemas axilares em desenvolvimento . . . . .	45
14	Porção apical de um bulbo com vários bulbos perfilhados . . . . .	46
15	Segmento vegetal, em tamanho natural, mostrando os pontos seccionados no caule rizomático e no bulbo . . . . .	48
16	Caule rizomático e bulbo em secção transversal . . . . .	48
17	Bulbo seccionado transversalmente em diferentes níveis . . . . .	49
18	Desenho esquemático do ápice do bulbo, em tamanho natural, área de inserção dos nomofilos . . . . .	50
19	Região de inserção da folha nomofílica no bulbo, em secção longitudinal . . . . .	50
20	Desenho esquemático, em tamanho natural, de <b>Bulbophyllum</b> . . . . .	51
21	Bulbo foliar em secção longitudinal . . . . .	52
22	Bulbo foliar, na zona de inserção no caule rizomático . . . . .	53
23	Flor em tamanho natural . . . . .	60
24	Diagramas da flor em secção transversal a nível de pedúnculo . . . . .	62
25	Diagramas da flor em secção transversal no início e na porção terminal do ovário . . . . .	64
26	Diagramas da flor em secção transversal em três níveis distintos do ovário . . . . .	66
27	Diagramas da flor em secção transversal . . . . .	68
28	Diagramas da flor em secção transversal no início da formação dos elementos do perianto . . . . .	70
29	Diagramas da flor em secção transversal, no nível de formação do labelo . . . . .	72
30	Diagramas da flor em secção transversal, no nível da continuidade entre o setor estilar e o fosso nectarífero . . . . .	73
31	Diagramas da flor em secção transversal, destacando a formação do clinândrio . . . . .	75

13	Bulbo de <b>Cyrtopodium paranaensis</b> com as gemas axilares em desenvolvi- mento . . . . .	45
14	Porção apical de um bulbo com vários bulbos perfilhados . . . . .	46
15	Segmento vegetal, em tamanho natural, mostrando os pontos secciona- dos no caule rizomático e no bulbo . . . . .	48
16	Caule rizomático e bulbo em secção transversal . . . . .	48
17	Bulbo seccionado transversalmente em diferentes níveis . . . . .	49
18	Desenho esquemático do ápice do bulbo, em tamanho natural, área de inserção dos nomofilos . . . . .	50
19	Região de inserção da folha nomofílica no bulbo, em secção longitudi- nal . . . . .	50
20	Desenho esquemático, em tamanho natural, de <b>Bulbophyllum</b> . . . . .	51
21	Bulbo foliar em secção longitudinal . . . . .	52
22	Bulbo foliar, na zona de inserção no caule rizomático . . . . .	53
23	Flor em tamanho natural . . . . .	60
24	Diagramas da flor em secção transversal a nível de pedúnculo . . . . .	62
25	Diagramas da flor em secção transversal no início e na porção termi- nal do ovário . . . . .	64
26	Diagramas da flor em secção transversal em três níveis distintos do ovário . . . . .	66
27	Diagramas da flor em secção transversal . . . . .	68
28	Diagramas da flor em secção transversal no início da formação dos ele- mentos do perianto . . . . .	70
29	Diagramas da flor em secção transversal, no nível de formação do la- belo . . . . .	72
30	Diagramas da flor em secção transversal, no nível da continuidade en- tre o setor estilar e o fosso nectarífero . . . . .	73
31	Diagramas da flor em secção transversal, destacando a formação do clínândrio . . . . .	75

13	Bulbo de <b>Cyrtopodium paranaensis</b> com as gemas axilares em desenvolvi- mento . . . . .	45
14	Porção apical de um bulbo com vários bulbos perfilhados . . . . .	46
15	Segmento vegetal, em tamanho natural, mostrando os pontos secciona- dos no caule rizomático e no bulbo . . . . .	48
16	Caule rizomático e bulbo em secção transversal . . . . .	48
17	Bulbo seccionado transversalmente em diferentes níveis . . . . .	49
18	Desenho esquemático do ápice do bulbo, em tamanho natural, área de inserção dos nomofilos . . . . .	50
19	Região de inserção da folha nomofílica no bulbo, em secção longitudi- nal . . . . .	50
20	Desenho esquemático, em tamanho natural, de <b>Bulbophyllum</b> . . . . .	51
21	Bulbo foliar em secção longitudinal . . . . .	52
22	Bulbo foliar, na zona de inserção no caule rizomático . . . . .	53
23	Flor em tamanho natural . . . . .	60
24	Diagramas da flor em secção transversal a nível de pedúnculo . . . . .	62
25	Diagramas da flor em secção transversal no início e na porção termi- nal do ovário . . . . .	64
26	Diagramas da flor em secção transversal em três níveis distintos do ovário . . . . .	66
27	Diagramas da flor em secção transversal . . . . .	68
28	Diagramas da flor em secção transversal no início da formação dos ele- mentos do perianto . . . . .	70
29	Diagramas da flor em secção transversal, no nível de formação do la- belo . . . . .	72
30	Diagramas da flor em secção transversal, no nível da continuidade en- tre o setor estilar e o fosso nectarífero . . . . .	73
31	Diagramas da flor em secção transversal, destacando a formação do clínândrio . . . . .	75

32	Diagramas da flor em secção transversal na porção mediana do clinân-	
	drio . . . . .	76
33	Diagramas da flor em secção transversal na porção terminal . . . . .	77
34	Desenho esquemático da flor em secção longitudinal, segundo plano an-	
	tero posterior . . . . .	78

## RESUMO

O presente trabalho consiste na interpretação morfológica de **Anacheilium faustum**, uma Orchidaceae do grupo de **Encyclia glümacea** segundo DUNGS & PABST. A interpretação foi realizada em todos os órgãos da planta e durante o período do seu ciclo biológico. A metodologia usada consistiu em observação direta do material no campo e no laboratório, dissecação e microtécnica. Durante a interpretação, foram levantados e analisados diversos problemas terminológicos, tendo sido particularmente relevante a discussão do termo pseudobulbo. O estudo teve, entre outras conseqüências, a proposição de uma nova classificação do bulbo na família Orchidaceae.



## 1. INTRODUÇÃO

*Anacheilium faustum* (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto é uma Orchidaceae com período de floração compreendido entre julho e setembro; suas flores são alvas, grandes, muito vistosas e ornamentais. Além da elegância, as flores exalam odor agradável durante a antese, perfumando o ambiente. Devido a estas características, a espécie é aproveitada com muito sucesso em floricultura.

Entretanto, não foram apenas tais características a razão do presente trabalho, mas sim, o intuito de contribuir para melhor conhecimento e compreensão da morfologia da família Orchidaceae e, em particular, de *A.faustum*.

Um grupo de espécies a ela relacionadas filogeneticamente, complexo *fragrans*, tem despertado a atenção de pesquisadores desde o século passado. Na verdade, esta espécie pertence a uma secção que reúne vegetais próximos com características morfológicas difíceis de serem distintas. Tentando tornar mais claro este problema e fornecer uma interpretação morfológica correta e acessível a todos que estudam a morfologia da família Orchidaceae, é que foi realizada esta pesquisa. Para tanto, objetiva-se interpretar o vegetal como um todo funcional e morfológicamente harmônico, entendendo-se cada uma de suas partes componentes separadamente e traçando-se uma evolução ontogenética dos órgãos vegetais, fundamentada nos caracteres internos e externos.

O presente trabalho visa também fornecer subsídios para a interpretação das espécies afins e contribuir para o entendimento das questões morfológicas da família Orchidaceae, sugeridas na proposição desta pesquisa.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O gênero **Anacheilium** foi descrito por HOFFMANSEGG em 1846, e teve como tipo **Epidendrum cochleatum**.<sup>8</sup> Segundo WITTSTEIN,<sup>74</sup> etimologicamente **Anacheilium** significa:

**Anacheilium**: **anen** = sem + **cheilos** = lábios; labelo sem a base solta.

Esta espécie faz parte de um grupo de plantas muito próximas filogeneticamente, complexo **fragrans**, e desde o século passado tem despertado a atenção e interesse de pesquisadores como COGNIAUX,<sup>8</sup> SCHLECHTER<sup>61</sup> e PABST,<sup>54</sup> tendo sido, também, objeto de numerosos trabalhos científicos. Não apenas a espécie em apreço, mas todo o grupo vem sofrendo constantes alterações na posição taxonômica. Inicialmente, **A. faustum** pertenceu ao gênero **Epidendrum**, e como tal foi descrita por COGNIAUX,<sup>8</sup> em contribuição para a Flora Brasiliensis de Martius. SCHLECHTER, citado por PABST,<sup>54</sup> em 1914, propôs a revisão do gênero **Epidendrum**, salientando a necessidade da separação de certos grupos de plantas deste gênero. Vários pesquisadores manifestaram-se a respeito das idéias de SCHLECHTER. Alguns favoravelmente, como HOEHNE e LEMÉE, apoiaram o desmembramento de algumas espécies do gênero **Epidendrum**, como aquelas que constituíam a seção **Aulizeum**. Outros discordaram e preferiram considerar o gênero **Epidendrum** em suas delimitações originais (AMES, HUBBARD & SCHWEINFURTH, 1936; WILIAMS, em 1952; AMES & CORREL, 1952).\*

BRIEGER<sup>5</sup> considerou **Epidendrum faustum** como pertencente ao gênero

\*SCHLECHTER 1914, citado por PABST, G.F.J., MOUTINHO, J.L. & PINTO, A.V. A attempt to establish the correct statement for the genus **Anacheilium** Hoffm. and revision of the genus **Hormidium** Lindl. ex Heyn. **Bradea**, 3 (23): 173-85, 1981.

**Hormidium**, por apresentar as seguintes características: "caules sempre pseudo-bulbosos; labelo somente parcialmente condescido com a coluna; estames sempre com um apêndice na base do filamento; rostelo achatado na sua margem apical e transformado em superfície viscosa."

DUNES & PABST<sup>17</sup> transferiram ~~*Epidendrum*~~ ***faustum*** Rchb. f. ex Cogn. para ***Encyclia fausta*** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst. Em 1981, PABST, MOUTINHO & PINTO,<sup>54</sup> com base em estudos fitoquímicos, colocaram ***Encyclia fausta*** no gênero ***Anacheilium***, resultando, assim, uma nova combinação: ***Anacheilium faustum*** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto nov.comb., onde permanece até o presente.<sup>17</sup>

## 2.1. RIZOMA

Conceituando rizoma, existem duas correntes de pensamento. Na primeira, rizoma é considerado como um caule subterrâneo que vive ao abrigo da luz e, por isso mesmo, carente de nomofilos clorofilados (folhas fotossintetizantes), possuindo em seu lugar, catafilos (folhas na maioria das vezes, reduzidas a escamas membranáceas). Em geral, o caule rizomático destina-se ao acúmulo de substâncias de reservas; difere da raiz devido à presença de gemas axilares e da sua estrutura interna. A segunda corrente acrescenta às características citadas, o fato do rizoma poder se desenvolver ao rés do chão, portanto, um desenvolvimento plagiogeotrópico. Entre os autores que adotam esta linha de pensamento, então WIESNER,<sup>73</sup> GOLA,<sup>27</sup> e HOEHNE.<sup>39</sup> A segunda possibilidade, que prevê o crescimento do rizoma ao rés do chão, dá um novo e amplo concatenamento da questão, pois libera o rizoma da condição subterrânea, possibilitando providencialmente, a aplicação deste a um substrato qualquer. A aplicação do rizoma ao substrato, e o fato deste poder se encontrar nas mais diversas posições, enseja ao rizoma a capacidade de apresentar estas mesmas posições, embora a ocorrência se deva mais à situação adotada pelo substrato do que pelas propriedades intrínsecas do vegetal: como crescimento ao rés do

chão, em sentido plagiogeotrópico.

Apoiando e dando suporte ao primeiro conjunto de caracteres morfológicos representativos do termo "rizoma", DUCHARTRE<sup>16</sup> já o interpretava como uma formação subterrânea parecida com raiz, mas que, incontestavelmente, era caule, pois portava expansões laminares (folhas normais ou escamiformes).

SAINT-HILAIRE, citado por DUCHARTRE, metodologicamente distinguiu dois tipos de rizomas:

- a) indeterminado ou monopodial, representado pelos tipos que crescem adiante dos novos brotos aos quais dá origem;
- b) determinado ou simpodial, caule representado por aqueles tipos que, crescendo, produzem novos brotos em sua extremidade, sendo a sequência fornecida pelo desenvolvimento de gemas axilares provenientes de dicotomias.\*

Para exemplificar este tipo de caule, esses autores citam os caules subterrâneos das Pteridófitas e das Iridáceas.

Posteriormente, em 1891, WIESNER<sup>73</sup> faz referência a caules subterrâneos ou ao rés do chão, revestidos por folhas pequenas, escamiformes e designou-os de rizomas; para exemplificar o caule rizomático, cita as Filicíneas e as Pteridófitas herbáceas. WIESNER<sup>73</sup> assevera que, em geral, estes vegetais desenvolvem rizomas horizontais ou, algumas vezes, inclinados, claro que inclinados e aplicados a um substrato que se encontra nesta posição (o rizoma adquire esta posição por estar aplicado ao substrato). Como variante deste tipo de caule, WIESNER<sup>73</sup> apresenta o termo "estolão", que designa caules formados por internódios longos, que produzem brotos foliados e raízes.

Segundo FONT QUER,<sup>25</sup> rizoma significa:

Rizoma (del gr. raigambre), m. Metamorfosis caulinar debida a la adaptacion a la vida subterránea, o, dicho de manera más simple, tallo subterráneo. Por tanto, ya que

\*SAINT-HILAIRE, A., citado por DUCHARTRE, P. **Éléments de botanique**. Paris, Librairie J.B. Bailliere et fils, 1877. p.361.

el rizoma vive fuera de la zona de luz, habrá de carecer, y realmente carece, de nomofilos u hojas propiamente dichas, capaces de asimilar y de transpirar; en su lugar hallamos catafilos, las más veces en forma de escamas membranosas. El rizoma, como el tallo epigeo, posee yemas y echa vástagos foliíferos; suele producir también raíces. Por su condición mecánica de sostener a la planta, por su falta de hojas y de clorofila, por su vida hipogea, etc., podría confundirse con la raíz; difiere de ella por sus catafilos y sus yemas, por no tener caliptra, y principalmente, por su estructura, que es caulinar y no radical. Durante el período del año desfavorable...

CUNHA,<sup>9</sup> estabelece o seguinte, para este termo:

-riz(o)- elem. comp., do gr. rhiza, "raiz", que já se documenta em vocs. formados no próprio grego, como rizófago, e em muitos outros introduzidos na linguagem científica internacional, a partir do séc. XIX. Rizoma sm. "(Bot.) caule radicamente e armazenador das monocotiledôneas, que é geralmente subterrâneo, mas pode ser aéreo" | rhizoma 1874 | Do lat. cient. rhizoma, deriv. do gr. rhizoma.

Fundamentado na etimologia do termo e considerando-se as recomendações interpretativas de autores como WIESNER,<sup>73</sup> HOEHNE<sup>39</sup> e GOLA,<sup>27</sup> que liberam o caule rizomático da obrigatoriedade subterrânea e a ele vinculam um desenvolvimento ao rés do chão, em posição inclinada ou não, sujeitando-o, no entanto, a um crescimento no sentido plagiogeotrópico, por ser condição intrínseca do vegetal, achou-se de bom alvitre, no presente trabalho, designar-se o caule apresentado pela espécie em questão e outras da família Orchidaceae, que apresentam desenvolvimento semelhante, como sendo um caule rizomático do tipo simpodial ou determinado.

## 2.2. BULBO

Um dos problemas morfológicos que motivou o presente trabalho, foi a legitimidade, a fundamentação bibliográfica e estrutural dos termos "bulbo" e "pseudobulbo". O vocábulo "bulbo" é aplicado, desde épocas remotas (meados do séc. I d.C), quando PLÍNIO, citado por SOUZA, designou, com o mesmo, "qual-

quer tipo de raiz redonda a moda de cebola."\*

Autores mais modernos, como STRASBURGER,<sup>70</sup> FONT QUER,<sup>25</sup> HOEHNE<sup>40</sup> e a grande maioria dos estudiosos de morfologia vegetal, são unânimes em conceituar bulbo como caule subterrâneo, estaucado, intensamente encurtado e geralmente em forma de disco (prato do bulbo), com catafilos ou bases foliares convertidas em órgão de reservas. Tal linha de pensamento é endossada pela quase totalidade dos botânicos atuais. Esta conceituação não exclui o enquadramento de expressões morfológicas epígeas que se adaptam a esta terminologia, mesmo sendo ajustável à situação etimológica prevista para o termo bulbo. Entretanto, na literatura, estas expressões morfológicas deixam de ser citadas como tal, devido à escassez de conhecimento prévio, de uma delimitação razoável das expressões morfológicas e também pela comodidade, manifesta ou não, da maioria das pessoas diretamente envolvidas com problemas morfológicos. Como resultado desta situação, teve lugar na literatura a criação de uma terminologia imprópria para designar caracteres que correspondem e se identificam legalmente com a terminologia do bulbo. A impropriedade de tal designação torna-se evidente quando estes caracteres são estudados intensivamente. O exame da literatura referente a bulbo, mostra que este termo foi criado para representar os caracteres apresentados pela cebola (**Allium cepa** - Liliaceae); açafraão (**Crocus sativum** - Iridaceae); palma-de-santa-rita (**Gladiolus gandavensis** - Iridaceae) e muitas outras espécies, principalmente dessas duas famílias. Um exemplo que bem caracteriza esta situação, é o termo pseudobulbo, criado para designar o órgão intumescido caulinar freqüente na família Orchidaceae.

\*PLINIUS Secundus, C. *Historiae naturalis*. 19, 61 citado por SOUZA, F.A. Novo Dicionário latino-portuguez. 3.ed. Paris, Librarie Ailland, 1922. 865p.

## Pseudobulbo

Já em 1833, LINDLEY<sup>50</sup> fez referências a pseudobulbo para designar a porção aérea intumescida de algumas Orchidaceae, como por exemplo, o gênero **Cymbidium**. Posteriormente, DUCHARTRE,<sup>16</sup> BARBOSA-RODRIGUES,<sup>59</sup> COGNIAUX,<sup>8</sup> SCHLECHTER,<sup>60</sup> LEMÉE,<sup>48</sup> também empregaram este termo para designar o intumescimento caulinar de muitas outras espécies desta família.

Autores mais modernos, como DRESSLER,<sup>11</sup> FERRI,<sup>24</sup> PABST,<sup>53</sup> RAWITSCHER,<sup>56</sup> tiveram procedimento semelhante ao dos autores anteriores, pois também adotaram pseudobulbo para indicar o intumescimento das porções aéreas de Orchidaceae. Na literatura atual, este termo designa porções intumescidas que funcionam como depósito de líquidos e reservas nutritivas, utilizadas pelas plantas em épocas de maior rigor climático. Assim, o termo pseudobulbo tornou-se muito comum na literatura botânica. Aliás, o prefixo grego pseudo é usado com frequência nos textos e descrições botânicas, sendo comuns designações como pseudobulbo, pseudocaule, pseudocarpo, pseudorizoma e tantas outras,<sup>25</sup> todas fazendo alusão a alguma coisa que existe, porém, infundadamente, tornada falaz em relação a um caracter não perfeitamente identificado. Etimologicamente, segundo FONT QUER,<sup>25</sup> pseudobulbo significa:

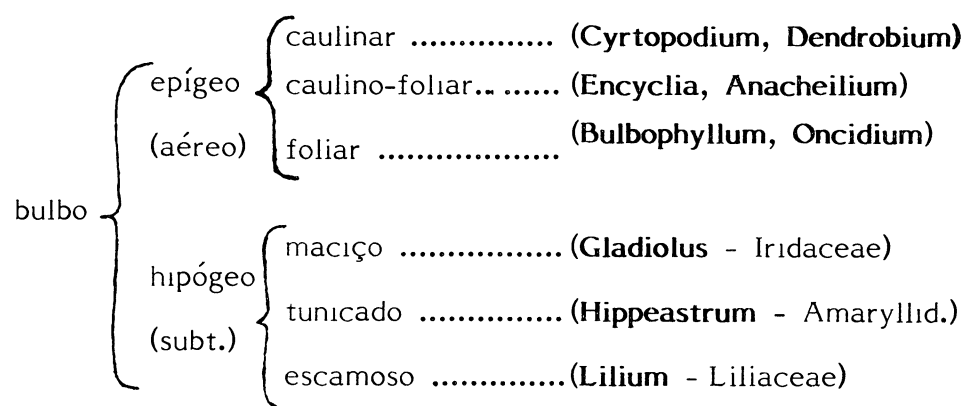
Pseudobulbo (de pseudo- y bulbo), m. Dícese de ciertas tuberosidades de naturaleza mixta, caulinares superiormente y radicales en su parte inferior, como las de muchas orquídeas terrícolas; caulobulbo. || Engrossamiento bulbiforme caulinar de algunas orquídeas epífitas.

CUNHA,<sup>9</sup> por sua vez, faz a seguinte referência ao prefixo grego pseudo:

Pseud(o)- elem. comp., do gr. pseud-, de pseudes, "mentiroso, enganador, falso, suposto", que se documenta em vocs. formados no próprio grego, como pseudônimo, e em muitos outros introduzidos na linguagem científica internacional, a partir do séc. XIX.

Daí no presente estudo adotar-se a classificação de HERTEL,<sup>35</sup> que empresta ao bulbo um sentido mais abrangente.

Segundo este autor, bulbo pode ter a seguinte classificação:





### 2.3. FOLHA

HERTEL<sup>33</sup> refere-se à folha como uma ampliação da superfície fisiologicamente ativa, devido à exigência incontornável derivada da natureza planer-gástica das plantas. Distingue, sumariamente, quatro tipos de folhas, segundo a sua filogênese: microfilos, sinfilos, macrofilos e megafilos. Os sinfilos têm origem na condescência latero-longitudinal entre microfilos. É o modelo foliar que prevalece em Orchidaceae. A tendência à adnação entre o sinfilo e o caule é inerente ao tipo foliar, e sua consumação é o motivo do aparecimento de feixes vasculares no córtex caulinar em algumas Orchidaceae (**Anacheilium**, **Encyclia**, **Epidendrum**, **Hormidium**).

### 2.4. FLOR

A flor é a principal fonte de caracteres para as descrições e para a identificação taxinômica; nela, fundamentalmente, baseiam-se as modificações do status de uma espécie. Assim também ocorreu em **A. faustum**, pois quando SCHLECHTER, citado por PABST, propôs a reavaliação do gênero **Encyclia** Hook., baseou-se, principalmente, em caracteres florais como labelo trilobado inteiro ou parcialmente separado da coluna e clinândrio pouco desenvolvido.\* Em 1926/1927, SCHLECHTER,<sup>62</sup> usando caracteres florais, fez a distinção entre **Epidendrum faustum** Rchb. f., **E. glumaceum** Ldl. e **E. pentotis** Rchb. f. Para tanto, fundamentou suas considerações no pseudobulbo, no tamanho da inflorescência e nos caracteres morfológicos do labelo (labelo estreito e longamente afilado). O mesmo se verificou em trabalhos posteriores, como o de HOEHNE,<sup>41</sup> apoiando as idéias e dando complementação ao trabalho de SCHLECHTER. DUNGS & PABST,<sup>17</sup> transferindo **Epidendrum faustum** Rchb. f. ex Cogn. para **Encyclia fausta** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst; BRIEGER,<sup>5</sup> transferindo esta espécie para o gênero **Hormidium**; e, finalmente, PABST et al.,<sup>54</sup> transferindo **Encyclia fausta**

\*SCHLECHTER, citado por PABST, 1981, p.173.

(Rchb. f. ex Cogn.) Pabst para **Anacheilium faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto, status que mantém até o presente. Todos estes trabalhos têm em comum, o destaque dado aos caracteres morfológicos externos da flor, e também recorrendo a caracteres morfológicos de outros órgãos (caule rizomático, bulbo, folhas). Porém, quando da tomada de decisão para firmar o status da espécie, os caracteres florais são terminantes. No último trabalho, no qual PABST et al.<sup>54</sup> fazem a transferência de **Encyclia fausta** (Rchb. f. Cogn.) Pabst para **Anacheilium faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto, os autores consideram, além dos caracteres morfológicos, uma análise fitoquímica realizada nos vários órgãos do vegetal em apreço.

### 3 PROPOSIÇÕES

O presente trabalho tem por objetivos:

- a) delinear uma interpretação morfológica detalhada e aplicável à taxonomia;
- b) aplicar uma terminologia racional aos caracteres morfológicos;
- c) esclarecer o tipo de caule apresentado pelo vegetal e sua diluição;
- d) estudar os sistemas radiscência, cauliscência e foliscência, quando for o caso, nas fases teleo, anto e carpomática;
- e) examinar o problema residual inerente à denominação pseudobulbo, termo freqüentemente usado em relação às Orchidaceae.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. APRECIACÕES SOBRE A ESPÉCIE VEGETAL EM ESTUDO E SUA DISTRIBUIÇÃO

**Anacheilium faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto, é uma Orchidaceae que ocorre nas florestas úmidas, de São Paulo até o Rio Grande do Sul; no Paraná, foi coletada nos Municípios de Bocaiúva do Sul, Curitiba, Prudentópolis, Quatro Barras, Rio Negro, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul. Pode ser encontrada, com frequência, vivendo nos capões de florestas dos arredores de Curitiba.

Segundo registro de exsicatas do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - RB (tabela 1); do Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UPCB (tabela 2); do Herbarium Bradeanum - HB (tabela 3); do Herbário Barbosa Rodrigues - HBR (tabela 4); do Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo - SP (tabela 5); e do Herbário do Museu Botânico Municipal, Prefeitura Municipal de Curitiba - MBM (tabela 6), esta espécie já foi encontrada em um município do Rio Grande do Sul, em um município de São Paulo, em dezesseis municípios do Paraná e em quatorze municípios de Santa Catarina.

Em levantamento feito no Herbário da Universidade de Brasília - UB, no Herbário da Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, no Herbário Anchieta da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - PALA, não foram encontradas exsicatas de **A. faustum**.

4.1.1. Posição taxonômica de **Anacheilium faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst,  
Moutinho & Pinto

Segundo DUNGS & PABST,<sup>17</sup> e DRESSLER<sup>13, 15</sup> **A. faustum** tem a seguinte posição taxonômica:

Divisão	Angiospermae
Classe	Monocotyledoneae
Ordem	Microspermae
Subordem	Orchidales
Família	Orchidaceae
Subfamília	Epidendroideae
Tribo	Epidendreae
Subtribo	Laelinae
Gênero	Anacheilium
Secção	Encyclia
Espécie	<b>Anacheilium Faustum</b>

4.1.2. Descrição da espécie

Segundo COGNIAUX,<sup>8</sup> **Anacheilium faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) apresenta as seguintes características:

Pseudobulbis longiusculis, cylindraceis vel leviter fusiformibus, leviter compressis, basi apiceque biarticulatis, junioribus vaginis paucis majusculis membranaceis apice diphyllis; foliis mediocribus, submembranaceis, lineari-ligulatis, apice abrupte acutiusculis; pedunculo communi foliis circiter aequilongo, simplici, satis gracilli, leviter compresso, base spatha majuscula submembranacea apice obtusiuscula lateraliter valde compressa dorso acutiuscule carinata incluso, superne laxe plurifloro; bracteis minutis, ovato-triangularibus, breviter acuminatis; floribus majusculis, breviuscule pedicellatis; ovario glaberrimo, laevi; sepalis submembranaceis, subaequilongis, lanceolatis, longe acuminatis, tenuiter 7-nerviis; petalis anguste ovato-lanceolatis, longe acuminatis, breviuscule angustequae unguiculatis, sepalo dorsali subaequilongis; labello supero, submembranaceo, sepalis lateralibus paulo brevioribus, indiviso, late ovato-lanceolato, breviuscule acuminato, disco basi crassius-

cule bicalloso; columna brevi, crassiuscula, claviforme, apice trilobato, lobis lateralibus retusis vel leviter emarginatis, lobo postico angustiore obtuso dente membranaceo longiusculo obtuso anteposito.

## 4.2 REGIÃO E ÁREA ESTUDADA

O material de estudo foi coletado em um bosque de **Araucaria angustifolia** e seus associados, situado ao lado do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, Estado do Paraná, cujas coordenadas são: 25°25'S, 49°17'W.Gr., altitude de 900m.

A área perfaz uma gleba de terra com cerca de 14 hectares, a apenas 1.000m do laboratório de Morfologia Vegetal do Departamento de Botânica da UFPr. Este terreno faz parte do patrimônio dessa Universidade, e se destina às futuras instalações do Jardim Botânico de Curitiba.

A escolha desse bosque deu-se em decorrência do seu estado de conservação (mesmo não sendo uma área virgem, devido à sua situação urbana, mantém muitas características primárias); frequência com que a espécie ocorre no mesmo; o fácil acesso; e as várias coletas a serem efetuadas.

No interior da mata, as epífitas, trepadeiras e cipós misturam-se aos troncos das árvores, tornando a área bastante intrincada e de difícil circulação. Entre as epífitas, foi verificada grande quantidade de Bromeliaceae, Araceae e vários gêneros da família Orchidaceae.

A figura 1 mostra parte da área do bosque de **Araucaria angustifolia** e seus associados, onde foram feitas as coletas.



FIGURA 1 - Bosque de *Araucaria angustifolia* e seus associados, onde se desenvolveram as coletas e observações de campo.

#### 4.3. MÉTODOS EMPREGADOS

A metodologia desenvolvida foi a mais prática possível, pois constou de observações diretas do vegetal no campo e em exemplares cultivados no laboratório de experimentação. Sempre que possível, as observações foram efetuadas sem o auxílio de técnicas mais dispendiosas, como cortes anatômicos em série; entretanto, quando necessária sua aplicação, tais técnicas não foram evitadas. Três métodos destacaram-se no desenvolvimento do trabalho:

- 1) observação direta do material em campo e no laboratório;
- 2) dissecação; e
- 3) microtécnica.

Os dois primeiros itens foram de grande valia para o trabalho, ou, pelo menos, os mais usados. O último método, no entanto, foi utilizado em caso de dúvidas ou de confirmação de um caráter.

#### 4.3.1 Observação direta do material em campo e no laboratório

As primeiras coletas do material botânico foram efetuadas em novembro de 1981. Por essa época, coletou-se seis exemplares de **A. faustum**, que, depois de serem limpos, podadas as raízes e fixados em xaxim, permaneceram no laboratório de experimentação para observações posteriores. Esses exemplares tinham a finalidade de fornecerem dados que possibilitassem comparações com o material em seu habitat e tornar possível o convívio com a espécie.

4.3.1.1 Coleta de material - As coletas foram realizadas durante todo o período de experimentação (novembro de 1981 a março de 1983), sendo feitas anotações em livro de campo, sempre destacando-se: local; data; nuances morfológicas apresentadas e órgãos onde ocorriam. Em folhas de papel anexas, foram registrados os dados do livro de campo e desenho esquemático, a mão livre, dos caracteres responsáveis pelas nuances. Essas folhas foram catalogadas em fichário apropriado. Várias coletas, com diferentes finalidades, foram realizadas nesse período.

4.3.1.1.1 Obtenção de material fértil para identificação - Exemplares do material em estudo, foram montados em exsicatas e encontram-se depositados no Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UPCB) sob o número de registro 12455; Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM) número de registro 53748; Herbário Graziela Barroso (TE) da Fundação Universidade Federal do Piauí, número de registro 3458; e Herbário da Universidade de Brasília (UB). O material fértil foi identificado pelos professores A. C. CERVI, N. IMAGUIRE, G. HATSCHBACH e F. BARROS, como **Encyclia fausta** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst.

As etiquetas contêm as seguintes informações:

- a) local de coleta - área prevista para o Jardim Botânico de Curitiba, bosque de **Araucaria angustifolia** e seus associados, situado próximo ao Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná;



- b) habitat - o bosque supra citado;
- c) hábito - epífita;
- d) obs. - flores alvas; fruto imaturo verde, amarelo quando maduro;  
frequente na área;
- e) nº 433;
- f) data - 11/08/1982.

4.3.1.1.2 Material destinado ao cultivo - Seis exemplares trazidos ao laboratório foram limpos, podadas as raízes e fixados em xaxim com grampos de fio de cobre. Antes da fixação, o material botânico preparado foi deixado em lugar limpo e ventilado durante 24 horas, para ocorrer o fechamento das superfícies de corte.

4.3.1.1.3 Material fértil destinado à conservação - Alguns órgãos do vegetal, aqueles de vida efêmera (eixo antomático, botão floral e flores), foram conservados em FAA 50%, segundo a técnica de LAVDOSKI, citado por SCHOEMMER.\*

4.3.1.1.4 Material para as dissecções - Na interpretação morfológica, foi importante a observação do material e manipulação de grande quantidade de todas as partes do vegetal. Nessa etapa, procedeu-se a dissecção de todos os órgãos da planta, sendo necessária a realização de várias coletas com esta finalidade.

#### 4.3.2 Dissecção

Após as observações e anotações preliminares, desenvolveu-se por um longo período, o manuseio contínuo e dissecção do material vivo recém-coletado. Dissecou-se profuso material, com a finalidade de um completo entendimento do vegetal em estudo.

Com o auxílio de lâmina cortante (de barbear), estilete e lupa, fez-se

\*LAVDOSKI, citado por SCHOEMMER, F. Kryptogamen Praktikum. Franckh'sche Verlagshandlung. Stuttgart, 1949. p.36.

a separação dos órgãos vegetais (raiz, caule rizomático, bulbo, folha, eixo antomático e flores). Posteriormente, cada um desses órgãos foi examinado com maior precisão.

#### 4.3.3 Microtécnica

Na confirmação de alguns aspectos, foi indispensável o exame de estruturas internas de certos órgãos; para tanto, realizou-se o processamento de lâminas para observação rápida e de lâminas permanentes, dependendo do interesse do carácter apresentado pela estrutura examinada e da complexidade da questão enfocada.

4.3.3.1 Seccionamento a mão livre - Esta técnica foi utilizada na obtenção de secções transversais com 20 $\mu$  até 40 $\mu$  de espessura, de órgãos como bulbo, folha, eixo antomático, botão floral e flor; para tanto, utilizou-se lâminas cortantes (de barbear), ou o micróto mo manual de Ranvier, pinças, lupa monocular e recipiente com água. As secções mais convenientes em relação ao carácter estudado foram seleccionadas com o auxílio de lupa monocular; duplamente tingidas em solução alcoólica de Safra-Blau,\* montadas e examinadas ao microscópio óptico monocular, com objetivas de 1,5X; 3,5X; 10X e 100X, e oculares com 5X, 10X e 25X.

O emprego desta técnica teve por objetivo a observação de caracteres da estrutura interna que corroborassem a interpretação morfológica das modificações externas constatadas.

Alguns cuidados foram necessários para o desempenho desse método: o umedecimento constante do material; o nível da linha de corte (os cortes realizavam-se ao nível da linha das vistas e contra a luz); predominância do movi-

\*A solução alcoólica de Safra-Blau é uma composição própria dos Laboratórios de Anatomia de madeira e do Laboratório de Microtécnicas da Universidade Federal do Paraná, e foi introduzida pelos professores que compõem aqueles laboratórios. A solução apresenta a seguinte composição: 3 partes em volume de safranina a 1% em álcool a 96%; e 7 partes de Azul de Astra a 1% em álcool a 96%.

mento de deslizamento da lâmina cortante à ação da pressão, quando da produção do corte.

As principais desvantagens desse método são: difícil obtenção de boas secções em material com maior resistência mecânica (caule rizomático), ou de superfície de corte superior a 0,5 x 0,6cm (porção mediana do bulbo). Neste último caso, quando o seccionamento foi feito com lâmina cortante (de barbear).

4.3.3.2 Seccionamento ao micrótomo de congelação - No seccionamento dos órgãos que apresentam maior resistência mecânica (caule rizomático) foi necessário o emprego do micrótomo de congelação.

Um pedaço do órgão a ser seccionado (cerca de 0,8 x 1,0cm), previamente modelado, foi mantido sobre o platô do micrótomo e congelado aos poucos. O congelamento efetuou-se pela liberação de CO<sub>2</sub> de uma bala contendo este gás, acoplada ao micrótomo. Depois de congelado, o material foi seccionado em secções de 40μ de espessura e recolhido em placa de Petri contendo água. A seguir, as melhores secções foram selecionadas com o auxílio de lupa; duplamente tingidas em solução alcoólica de Safra-Blau a 96%; montadas e analisadas no microscópio óptico. Quando a estrutura interna apresentou caracteres representativos na interpretação morfológica, confeccionou-se desenhos esquemáticos com o auxílio de câmara clara acoplada ao microscópio monocular, fez-se fotomacrografias e fotomicrografias da estrutura.

4.3.3.3 Seccionamento em série - Quando da interpretação morfológica da flor, surgiram problemas de ontogenia do ovário, das peças do perianto e da coluna; e para elucidá-los, foi necessário completo estudo ontogenético dos componentes da flor. Este estudo foi possível utilizando-se a técnica de cortes seriados, mediante o seguinte procedimento:

- a) fixação de botões florais e flores com os pedúnculos, em FAA segundo a técnica de LAVDOWSKI, citado por SCHOEMMER<sup>64</sup> (mistura de

formol - 5ml, ácido acético glacial - 5ml e álcool etílico a 50% - 90ml), sob pressão reduzida, durante 6 horas;

b) remoção do excesso de fixador com água corrente, durante 6 horas;

c) desidratação dos tecidos fixados, usando-se série alcoólica crescente, iniciada com álcool etílico a 40% até álcool etílico absoluto, com razão de 10%; as trocas realizaram-se em espaços de 24 horas, e a desidratação dos tecidos terminou numa mistura de álcool etílico absoluto e xilol, nas seguintes proporções:

álcool etílico absoluto 75% - xilol 25% - 6 horas;

álcool etílico absoluto 50% - xilol 50% - 6 horas;

álcool etílico absoluto 25% - xilol 75% - 6 horas;

xilol puro, com duas trocas;

d) impregnação em parafina com ponto de fusão de 56 a 58°C. Numa primeira etapa, adicionou-se raspas de parafina ao xilol, contendo o material, até a saturação. Durante 3 semanas, a preparação permaneceu em temperatura ambiente, depois o material foi levado à estufa elétrica a 65°C, para a impregnação a quente. Periodicamente, parte do conteúdo líquido dos frascos (cerca de um terço) foi substituída por parafina pura fundida, com intervalos de 12 horas, sendo realizadas 5 trocas;

e) emblocamento, usando-se parafina fundida a 56°C;

f) talhamento dos blocos de parafina contendo o material e orientação desses blocos, os quais, após tal procedimento, apresentaram-se com a forma de pirâmide truncada;

g) após o corte, as secções foram depositadas em lâminas recobertas por uma fina película de adesivo de Haupt, segundo JOHANSEN,<sup>46</sup> e pequena quantidade de solução de formalina a 4%; a seguir, as lâminas foram dispostas sobre uma placa de distensão à temperatura de 40-50°C, quando ocorreu a distensão das secções; ex-

pandidas, corretamente orientadas e secas, procedeu-se a desparafinação das secções.

#### 4.3.3.4 Tintção dos tecidos

- a) para a tintção das secções obtidas pelo seccionamento a mão livre, ao micrótomos de Ranvier e micrótomos de congelamento, foi necessário a desidratação em série alcoólica (de 40% até 90%, com razão de 20%);
- b) a seguir, as secções procedentes dos dois tipos de seccionamento permaneceram de 30 a 40 minutos em uma solução alcoólica de Safran-Blau a 96%, onde sofreram dupla tintção;
- c) as secções resultantes do material embocado em parafina, depois da desparafinação, foram hidratadas até álcool etílico a 96% e tingidas durante 30 a 40 minutos, numa solução alcoólica de Safran-Blau a 96%; em seguida, passaram por uma série crescente de álcool etílico e xilol nas seguintes proporções:
  - álcool etílico absoluto, duas trocas;
  - álcool etílico absoluto 75% - xilol 25% - 3 minutos;
  - álcool etílico absoluto 50% - xilol 50% - 3 minutos;
  - álcool etílico absoluto 25% - xilol 75% - 3 minutos;
  - xilol puro - duas trocas;
- e) montagem das lâminas.

#### 4.3.3.5 montagem de lâminas permanentes

- a) desengorduramento de lâminas e lamínulas, por permanência em álcool etílico a 96% e enxugadas com pano de algodão;
- b) deposição das secções sobre a lâmina, cuidando-se da sequência e orientação, evitando-se a secagem;
- c) a resina usada como meio de montagem foi o Entellan;

- d) deposição de lamínula, previamente umedecida com xilol, e leve pressão para tornar a superfície regular;
- e) montadas as lâminas, foram estas deixadas em local ventilado, à temperatura ambiente, durante 24 horas; decorrido este tempo, pequenos pesos de chumbo (cerca de 50g) foram colocados sobre a lamínula, com a finalidade de tornar regular a superfície de observação;
- f) identificação da lâmina, destacando-se: material botânico, tipo de secção e data.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 OBSERVAÇÃO DIRETA DO MATERIAL EM CAMPO E NO LABORATÓRIO

Por ocasião das primeiras observações (novembro de 1981), o material apresentava-se em fase teleomática. Transferido para o laboratório e implantado em xaxim, a espécie mostrou-se adaptável às novas condições, e floriu em 15 de julho de 1982, apresentando antecipação na floração em relação a exemplares observados no habitat natural, variação esta comum na espécie. Nos dois ambientes, a floração ocorreu de julho a setembro, confirmando o que prevê a bibliografia (HOEHNE<sup>39</sup>) e os dados de herbário (tabelas 1 a 6).

Quanto às descrições do habitat e dos caracteres morfológicos externos da planta, providas por HOEHNE,<sup>39</sup> COGNIAUX,<sup>8</sup> BRIEGER<sup>5</sup> e DRESSLER,<sup>11</sup> correspondem aos dados colhidos nas observações de laboratório e de herbário. Nuanças se verificaram, não chegando, entretanto, a contradizer os dados existentes nos trabalhos citados. Tais variações ocorrem em relação ao tamanho e cor do bulbo, comprimento do eixo antomático, alterações no período de floração, cor da flor e cor do bulbo.

Quanto às observações em campo e de herbário, o Município de Curitiba e circunvizinhos (Bocaiúva do Sul, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul) apresentaram o maior número de exemplares, entretanto, mesmo tendo-se o cuidado de procurar esta espécie quando de excursões a outras localidades como Serra de São Luiz, Serra da Graciosa, Pico do Marumbi, Ilha do Mel (município de Paranaguá), Municípios de Antonina e Morretes, não foi possível encontrá-la.

As tabelas 1 a 6, elaboradas a partir de dados das exsicatas de *A. faustum* nos diversos herbários, provam esta afirmação.

Chama a atenção, nos dados tabelados, o número de coletas realizadas no mês de setembro, fazendo crer ser este o período de maior ocorrência de espécimes floridos. O fato pode, também, estar vinculado à Semana Cívica, pois a floração foi observada de meados de julho até outubro.

Os resultados referentes aos métodos de dissecação e microtécnica serão apresentados quando da interpretação morfológica dos órgãos vegetais (raiz, caule, bulbo, folha, eixo antomático e flor).

Exsicatas de **A. faustum** existentes nos Herbários:

Tabela 1. Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
434482	Novo Hamburgo - RS	9/1940	J.A. Rohr - s/nº

Tabela 2. Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
8194	Bocaiúva do Sul - PR		
12455	Curitiba - PR	11/08/1982	F. Chagas e Silva - 433



Tabela 3. Herbarium Bradeanum, Rio de Janeiro, RJ.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
1449	Blumenau - SC	20/03/1952	Reitz - 4638
11279	Corupá - SC	18/03/1959	P. Walter - 248
18810	Rio do Sul - SC	01/08/1958	Reitz & Klein - 6831
19776	São José dos Pinhais - PR	30/08/1961	G. Hatschbach - 8318
20250	Campo Alegre - SC	06/09/1957	Reitz & Klein - 4047
20251	Lajes - SC	13/09/1962	R. Klein - 2909
20252	Papanduva - SC	14/09/1962	R. Klein - 2969
20253	Canoinhas - SC	15/09/1962	R. Klein - 3008
20254	Canoinhas - SC	15/09/1962	R. Klein - 3025
20255	Campo Alegre - SC	05/09/1959	Reitz & Klein - 4790
20256	S.Frco.do Sul - SC	03/09/1960	Reitz & Klein - 9753
20257	São José - SC	01/09/1960	Reitz & Klein - 9861
20258	Porto União - SC	16/09/1962	R. Klein - 3073
40597	Tijucas do Sul - PR	17/10/1964	G. Hatschbach - 11720
41314	São José dos Pinhais - PR	12/08/1966	G. Hatschbach - 14583
43346	Bocaiúva do Sul - PR	29/01/1969	C. Kolzicki - 248
60918	Palhoça - SC	22/09/1971	Klein & Bresolin - 9732

Tabela 4. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
38158	Palhoça - SC	22/09/1971	Klein & Bresolin - s/nº

Tabela 5. Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo, SP.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
23124	Curitiba - PR	21/10/1928	S/coletor
25561	Rio Negro - PR	s/data	C. Spannagel - 91
27082	Curitiba - PR	12/09/1929	F. C. Hoehne - s/nº
35679	Cabeceiras Rio Cotia - SP	30/08/1935	O. Handro - s/nº
41514	Morretes - PR	28/08/1940	M.B.Foster & M.Kuhlmann

Tabela 6. Herbário do Museu Botânico Municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba, PR.

Nº Reg.	Local de coleta	Data	Coletor
4802	Prudentópolis - PR	09/1951	A. Frenzel - s/nº
12475	Bocaiúva do Sul - PR	11/09/1969	Ckoczicki - 248
53561	Tijucas do Sul - PR	25/10/1976	R. Kummrow - 1178
70815	Quatro Barras - PR	11/09/1981	R. Kummrow - 1561
77076	Quatro Barras - PR	25/08/1982	P. Oliveira - 667
77079	Curitiba - PR	12/09/1982	R. Kummrow - 1993
77080	São José dos Pinhais - PR	10/09/1982	G. Hatschbach - s/nº
53748	Curitiba - PR	11/08/1982	F. Chagas e Silva - 433

## 5.2 INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA

### 5.2.1 Raiz

A raiz de *A. faustum* é o órgão mais profuso do vegetal. Este acentuado desenvolvimento é justificado pelas funções a ele inerentes, na situação epifítica em que vive essa espécie. Entre as funções, têm destaque:

- a) absorção de nutrientes;
- b) fixação de todo o dumeto no substrato, a porção mais alta das árvores;
- c) armazenamento de elementos nutrientes e água;
- d) acondicionamento e acúmulo de detritos vegetais.

A espécie em estudo é alorriza, isto é, apresenta somente raízes adventícias que podem sofrer dicotomia durante seu crescimento (fig.2).

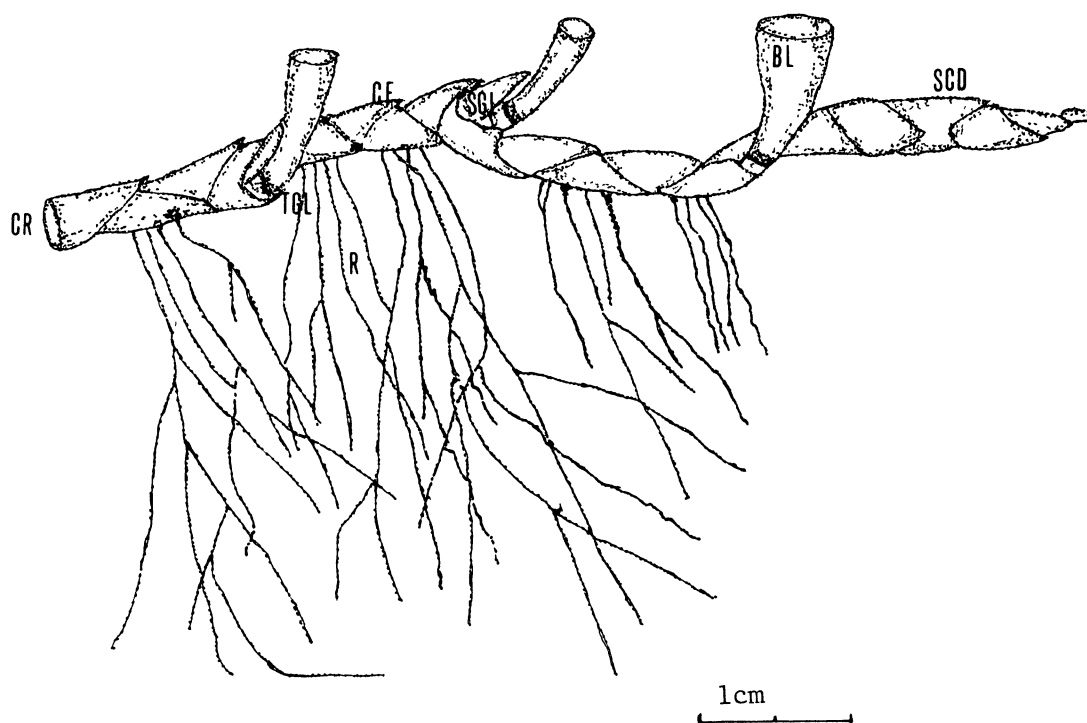
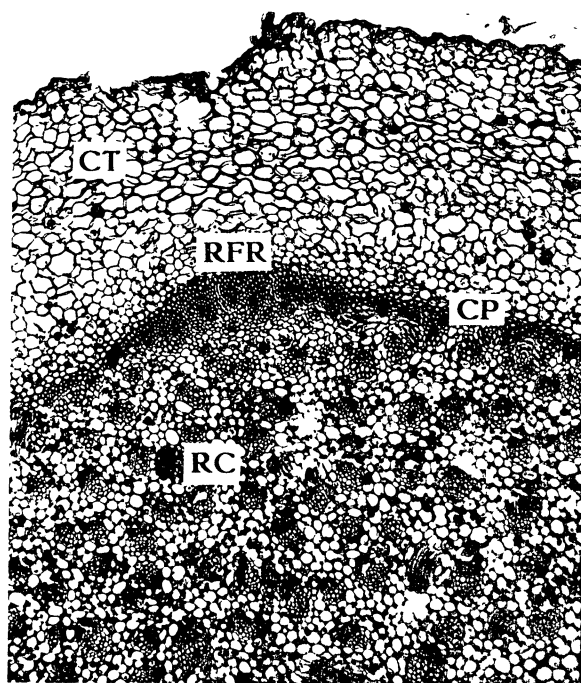


FIGURA 2 - Desenho esquemático da porção terminal do caule rizomático, em tamanho natural: R - raízes; CR - caule rizomático; CF - catafilos; BL - bulbo; SCD - segmento caulinar em desenvolvimento; SGL - segunda gema latente; TGL - terceira gema latente.

Em geral, as raízes de *A. faustum* apresentam duas fases ontogenéticas distintas. Entretanto, não se trata de tipos diferentes de raízes, apenas as raízes, nas primeiras etapas de desenvolvimento, mostram características morfológicas diferentes daquelas mais idosas, em aspecto e função.

5.2.1.1 Primeira fase: raízes jovens - A primeira fase é constituída por raízes em seus estágios iniciais de desenvolvimento, e são próprias dos segmentos caulinares rizomáticos mais recentes. Trata-se de raízes que ainda não cresceram o suficiente para entrarem em contato com o substrato. No processo de crescimento de um novo segmento, o vegetal desenvolve o pódio subsequente composto de caule rizomático, bulbo e eixo antomático; somente depois de todo o conjunto formado é que dará início à emissão das raízes, as quais sempre surgem na face inferior do caule e têm origem endógena (fig.3).

FIGURA 3 - Caule rizomático em secção transversal: CT - córtex; CP - camada precambial; RFR - região de formação da raiz; RC - região central apresentando feixes com distribuição atactostélica, 32X.



Partindo da camada precambial, a raiz em formação transpõe o córtex e irrompe na superfície inferior do caule rizomático com o qual permanece firmemente ligada durante o continuar do seu desenvolvimento (fig.4).

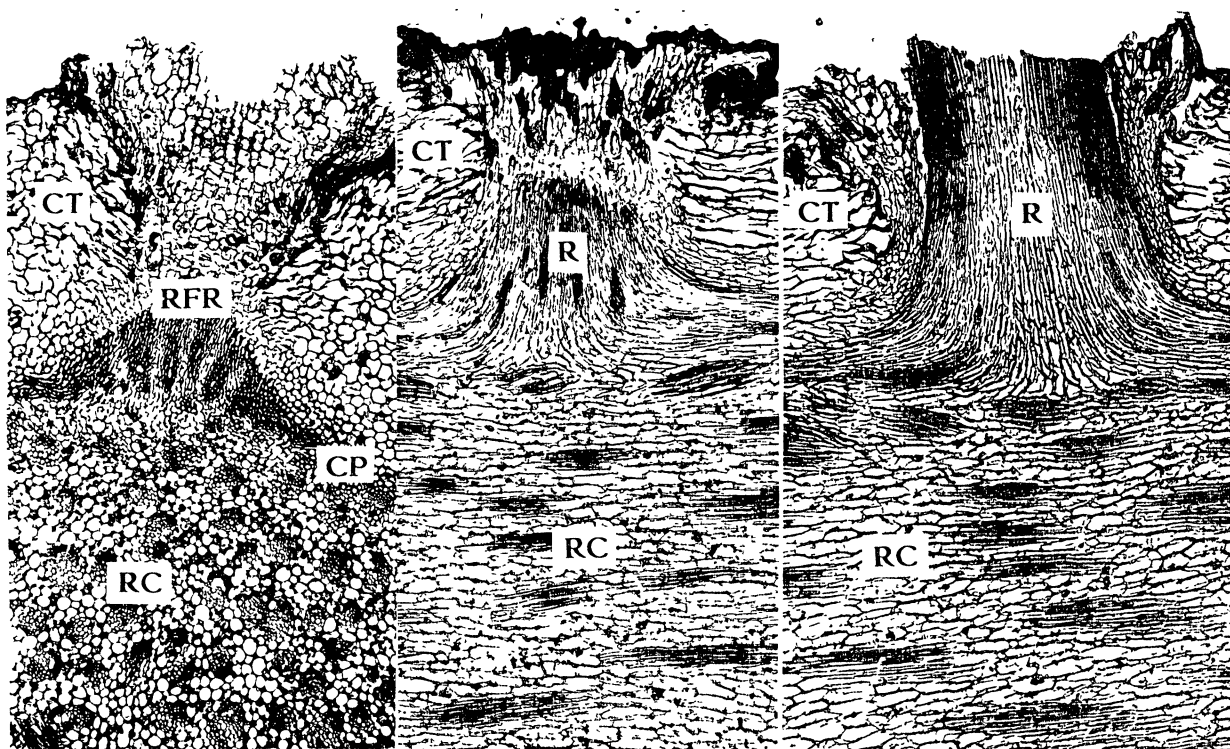


FIGURA 4 - Caule rizomático em secção transversal e longitudinal, destacando-se a inserção da raiz lateral: CT - córtex; CP - camada precambial a partir da qual se formam as raízes; RFR - região de formação da raiz; R - raiz; RC - região central, 32X.

Como o crescimento apical motiva o afastamento do caule rizomático do substrato, todo o conjunto (segmento caulinar, bulbo, nomofilos e eixo antomático) permanece afastado até que as raízes atinjam o substrato e promovam a aproximação do segmento neoformado; no entanto, não se observou, nesta espécie, caracteres externos próprios de raízes contrácteis. Por este motivo, é normal e frequente a observação de segmentos recém-formados esparecentes por sobre o complexo de caules rizomáticos de períodos anteriores. Como o pódio mais recente é o responsável pela automatização, quando da floração, as flores ficam bem evidentes e sobressaem-se dos demais componentes.

Todo o conjunto de bulbos, nomofilos e raízes constitui um sistema entrelaçado que tem como principal função reter detritos vegetais que aí são depositados. Os dumetos, assim formados, podem alcançar dimensões consideráveis, como 100 x 50cm, com mais de uma centena de bulbos vivos. Quando o dumeto alcança estas dimensões, e até mesmo nos menos desenvolvidos, o aspecto geral assemelha-se ao de um tapete formado por pequenos pedaços de galhos e folhas, do qual se sobressaem os bulbos com os nomofilos. Este revestimento é de tal maneira denso, que torna difícil a visualização dos caules rizomáticos mais antigos. Pode-se mesmo concluir pela existência de dois níveis (ou andares) de vegetação desta espécie, pois as porções mais jovens se sobrepõem às mais velhas e ao emaranhado de detritos. A observação do sistema revela um gradiente de matéria orgânica em solvação com elevado grau de umidade em seu interior, constituindo microambiente todo especial e próprio ao crescimento dos vegetais epífitos, coletores de detritos.

5.2.1.2 Segunda fase: raízes mais velhas - Quando a raiz atinge um estágio mais avançado, prende-se à superfície do substrato. Neste momento, uma das funções mais relevantes da raiz passa a ser a manutenção do vegetal na condição epifítica. A aplicação se verifica unicamente por este mecanismo e todo o dumeto permanece em condições epifíticas, devido, exclusivamente, à propriedade de afiação entre as raízes e a superfície do substrato. Nesta fase, as raízes chegam a alcançar 100cm de comprimento, também ocorrem em grande quantidade quando as condições ambientais são favoráveis ao crescimento; e não podia ser diferente porque, para a planta se manter nesta condição de elevação, tem de superar sérios inconvenientes, como: gravidade, correntes de vento, aumento do peso com as chuvas, entre outros. À medida que a planta se desenvolve, o dumeto aumenta de tamanho, tornando mais eficiente este sistema de sustentação. Como a planta não está adequada às condições de vida terrestre, uma vez no chão, todo o conjunto é atacado por microorganismos e sofre o processo de deterioração de

seus órgãos; daí, a necessidade de um eficiente mecanismo de afixação. No caso em estudo, este último acontecimento é pouco freqüente, pois há uma tendência dos dumetos afixarem-se nas porções mais desenvolvidas do vegetal suporte - o caule.

### 5.2.2 Caule

*Anacheilium faustum* apresenta caule do tipo rizomático aéreo que tem seu desenvolvimento à superfície de um substrato. Em espaçamentos periódicos do eixo caulinar, estão inseridos os bulbos. Neste trabalho, usou-se a denominação de caule rizomático, preferivelmente a caule epifítico, com base em estudos de WIESNER,<sup>73</sup> que define rizoma como o eixo caulinar subterrâneo ou ao rés do chão, portanto, apoiado a um substrato. Esta segunda condição é muito interessante, pois capacita o vegetal a novas e amplas possibilidades em seu posicionamento, de acordo com a orientação do substrato (horizontal, vertical ou inclinada). Daí o termo rizoma sensu WIESNER,<sup>73</sup> ter maior abrangência e dizer mais dos caracteres apresentados por esse órgão vegetal. A preferência também se deve ao fato de epifítico estar relacionado à condição em que vive o vegetal.

À primeira vista, o caule apresenta duas faces bem distintas: a inferior, da qual surgem as raízes; e a superior. A face inferior, nos dumetos mais idosos, encontra-se firmemente afixada à superfície do substrato; a face superior tem como destaque os bulbos e os segmentos que formam o simpódio. O comprimento dos pódios varia entre 2,5 e 5,0cm. A fig.5 mostra o caule composto por segmentos (pódios), cada qual formado em um período de crescimento extensional. O término do segmento é marcado pelo esboço da estrutura búbica em cuja base é formada a gema do pódio do período seguinte. Tal fato indica a natureza simpodial do caule, pois trata-se de seqüência de pódios, um em continuação ao outro, constituindo, assim, um só corpo axial contínuo e ininterrupto (fig.5).

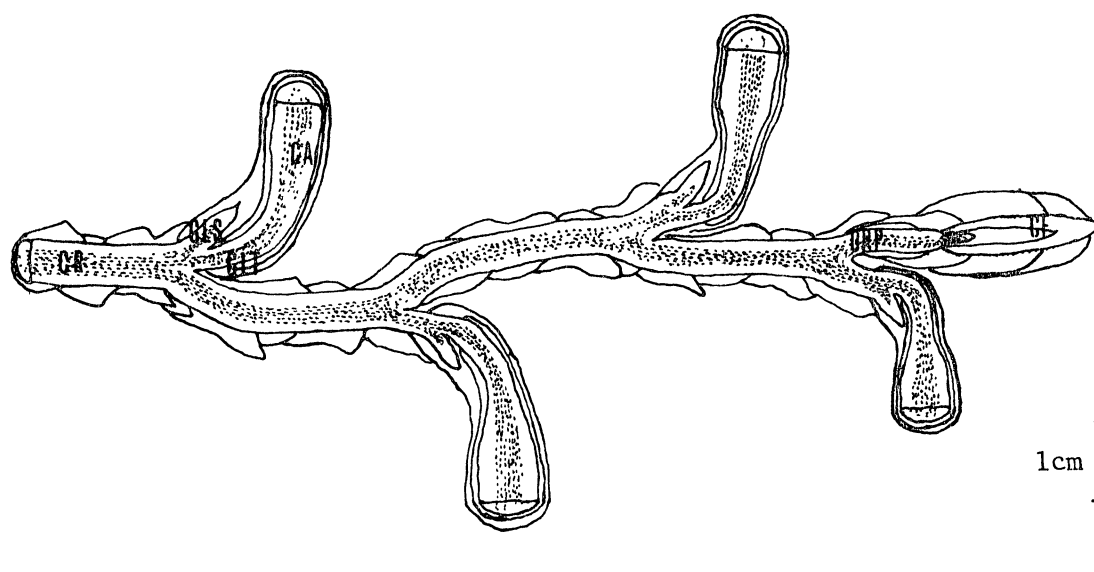


FIGURA 5 - Desenho esquemático, em tamanho natural, da secção longitudinal do caule: CR - caule rizomático; CA - caule de assimilação; GRP - gema em desenvolvimento, resultante da primeira dicotomia, formação do segmento caulinar; GLS - gema latente resultante da segunda dicotomia; GLT - gema latente resultante da terceira dicotomia; CF - sistema imbricado de catafilos.

O caule rizomático apresenta dois modos de crescimento: o primeiro é caracterizado pela seqüência de pódios com desenvolvimento plagiogeotrópico, representado pela fase de estabilização vegetativa; o segundo corresponde às fases de elaboração (assimilação) e antomatização. Esta segunda seqüência exibe desenvolvimento ortotrópico negativo (fig.6). A formação do caule de assimilação é antecedida por três dicotomias, de cada uma das quais resulta um pódio breviado e uma gema. Do desenvolvimento da gema da primeira dicotomia tem origem a série de pódios do eixo de crescimento plagiogeotrópico (caule rizomático vegetativo), enquanto a outra porção do meristema dará origem ao eixo caulinar com crescimento ortotrópico negativo (caule de assimilação). Na base deste último tipo de eixo caulinar, são encontrados dois pódios e duas gemas dormentes, resultantes das segunda e terceira dicotomias.

Concluindo: **A. faustum** apresenta ciclo vital consumado em três etapas bem distintas:



- a) estabelecimento do teleoma;
- b) efetivação da fase de elaboração (assimilação); e
- c) concretização da antomatização (fig.6).

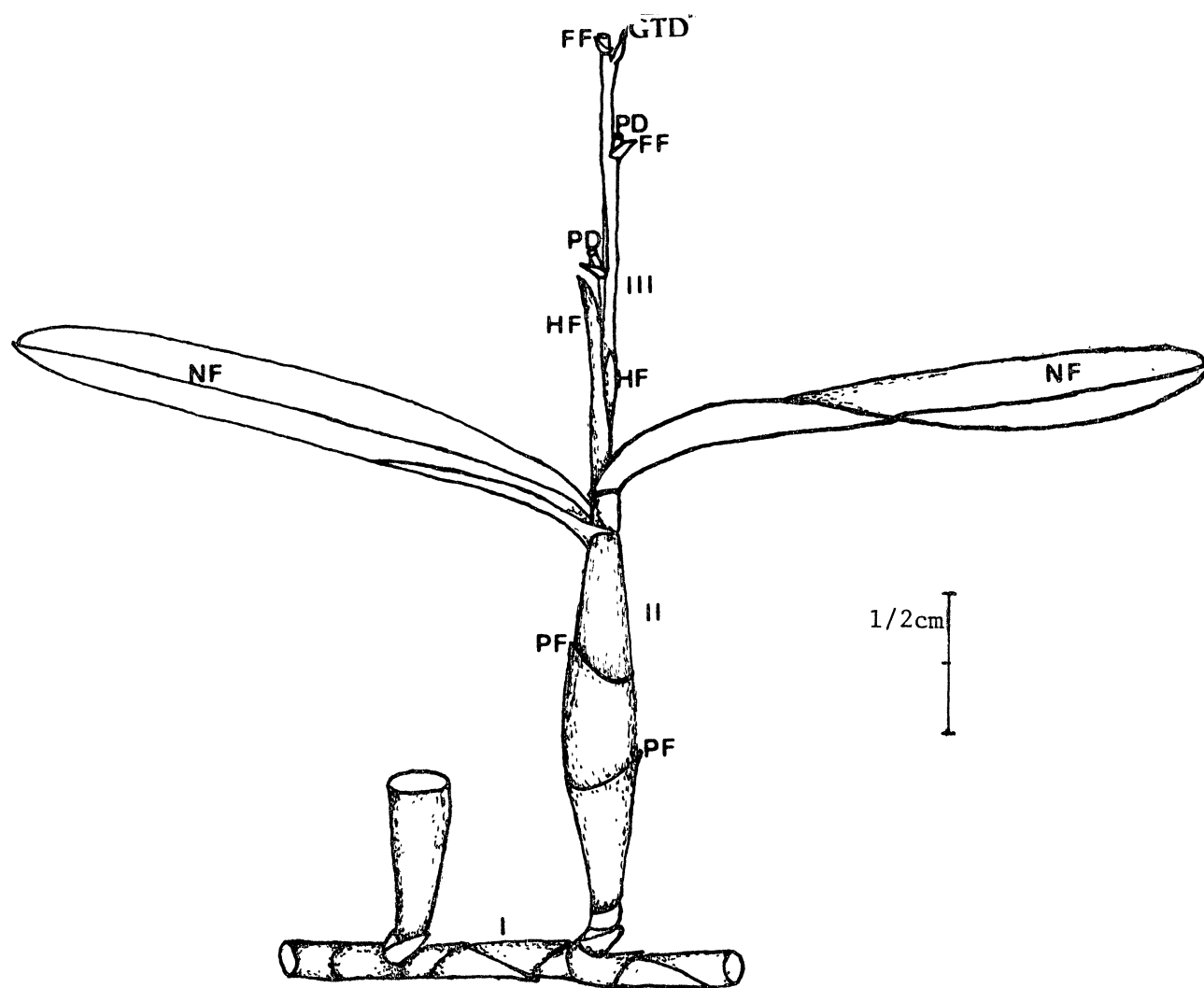


FIGURA 6 - Aspecto geral da planta em uma escala reduzida (50%), apresentando as três etapas do ciclo evolutivo: I - etapa de estabelecimento, representada pelo caule rizomático; II - efetivação da fase de elaboração (assimilação), representada principalmente pelo bulbo e os nomofilos; III - etapa de consumação da antomatização, representada pelo eixo antomático e elementos florais; PF - protofilos; NF - nomofilos; HF - hipsofilos; FF - ferofilos; PD - pedúnculo; GTD - gema terminal dormente.

5.2.2.1 Estabelecimento do teleoma - Na altura da inserção do bulbo, o caule rizomático apresenta três gemas em continência, conforme a estação do ano. Cada uma delas tem função específica. Da primeira gema, origina-se o segmento caulinar do período subsequente, ou seja, esta gema é potente o suficiente para repetir todo o sistema caulinar rizomático que a gerou. Durante todo o desenvolvimento, o broto é protegido por quatro catafilos que o envolvem completamente; essas folhas estão inseridas alternadamente no caule, e constituem um sistema imbricado que termina com as folhas de assimilação. As folhas protetoras (catafilos) apresentam um curto período de vida ativa; inicialmente, têm cor verde-clara, e mais tarde, tornam-se castanho. Não foram observados estômatos nas superfícies dessas folhas. Antes do broto completar seu desenvolvimento, os primeiros catafilos perdem a cor verde-clara, indicando tratar-se de elementos essencialmente protetores das novas partes vegetais em desenvolvimento (fig.7).

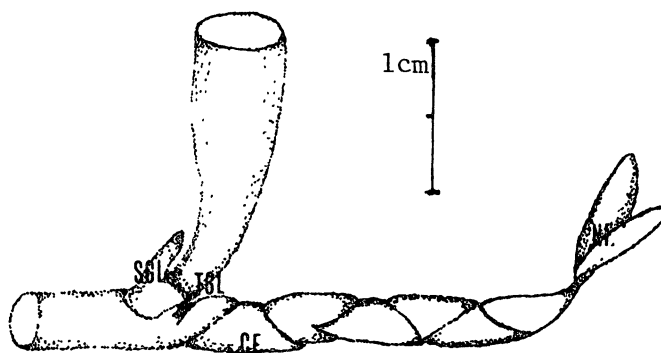


FIGURA 7 - Desenho esquemático, em tamanho natural, da porção terminal do caule rizomático, destacando-se o desenvolvimento do segmento caulinar: SGL - segunda gema latente; TGL - terceira gema latente; CF - catafilo; NF - no-mofilo.

Todo este conjunto pode ser dividido em três grupos distintos:

- a) o primeiro grupo de folhas (catafilos hipobaros), destina-se à proteção efetiva do segmento caulinar;
- b) em seguida, aparece uma quinta folha, muito parecida com as ante-

riores, mas que porta na axila uma gema, da qual originar-se-á o broto que, por sua vez, converter-se-á no próximo pódio;

- c) as sexta e sétima folhas portam, cada qual, uma gema quiescente; são folhas bem mais desenvolvidas, chegando o seu comprimento a ser duas ou três vezes o das folhas anteriores (fig.7).

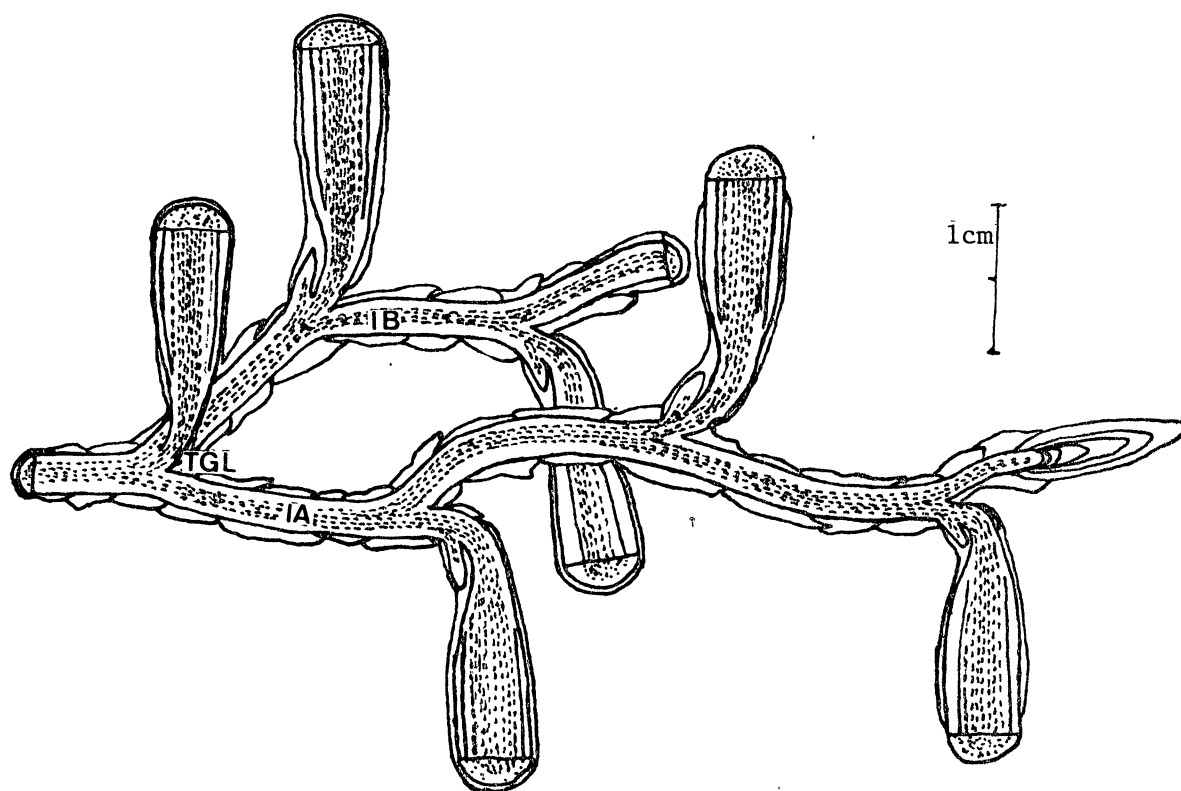


FIGURA 8 - Desenho esquemático, em tamanho natural, de secção longitudinal do caule rizomático, destacando o desenvolvimento de duas gemas no mesmo período: IA - segmento caulinar resultante do desenvolvimento da gema de primeira dicotomia; IB - segmento caulinar resultante do desenvolvimento da gema de segunda dicotomia; TGL - a terceira gema permanece dormente na base do bulbo.

Na maioria dos casos examinados, a segunda gema permanece em estado de dormência. Mas, pode ativar-se e produzir um segmento semelhante àquele originado pela primeira gema. Frequentemente, o vegetal apresenta ramificações de seu eixo principal. É possível o aparecimento de duas ramificações consecutivas do caule rizomático. Porém, o normal é a formação de um só segmento por ano, partindo da gema da primeira dicotomia (fig.8).

A terceira gema é muito pequena, quase imperceptível, e quando da dissecção do material, exige muita atenção para ser reconhecida, localizada na base do bulbo. Como o sistema de crescimento caulinar é simpodial, as gemas estão distribuídas latero-alternadamente na extremidade do eixo teleomático, daí a planta apresentar um aspecto morfológico sinuoso, devido à disposição de seus pódios (figs. 5 e 8).

Os pódios correspondentes a cada uma das gemas, sofrem processo de breviação: os segmentos do simpódio correspondente a cada uma das três dicotomias, são achatados a cerca de 0,5cm de comprimento (fig.9).

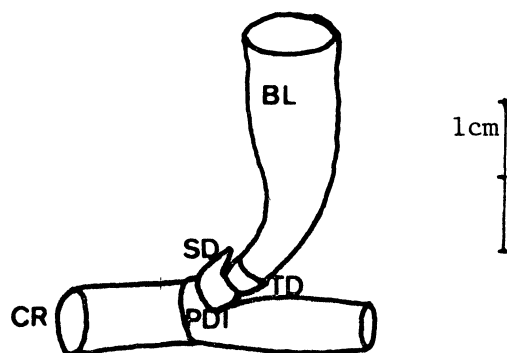


FIGURA 9 - Desenho esquemático em tamanho natural, da região onde ocorre a breviação dos pódios e as dicotomias do caule rizomático, precedendo a formação do bulbo: PDI- primeira dicotomia e segmento caulinar resultante do desenvolvimento da gema correspondente; SD - segunda dicotomia e gema latente; TD - terceira dicotomia e gema latente; BL - bulbo; CR - caule rizomático.

Morfológicamente, interpreta-se este fato como sendo um mecanismo utilizado pela planta para suprir o acentuado desenvolvimento do bulbo, ou seja, estes três pódios sofrem breviação em favor de uma porção mais avantajada destinada ao armazenamento das reservas de nutrientes. Após estes acontecimentos, que representam as últimas fases da etapa de estabelecimento do antoma, o caule de assimilação cresce acentuadamente, formando o bulbo com o par de folhas que lhe é próprio - os nomofilos.

A figura 10 - A e B representa as secções transversal e longitudinal do eixo caulinar rizomático. Analisando-se a secção transversal, observa-se: camada protetora (células mortas); córtex, sem a presença de feixes corticais; e a zona central com numerosos feixes em distribuição atactostélica. Em secção longitudinal observa-se que o percurso dos feixes não é paralelo, podendo o mesmo feixe ser seccionado em vários níveis, evidenciando percurso irregular, com os feixes aparecendo e desaparecendo sucessivamente. Também não foi observada a presença de estruturas nodais no caule. Essas características são constantes em toda a extensão do caule rizomático, na fase de estabelecimento do teleoma.

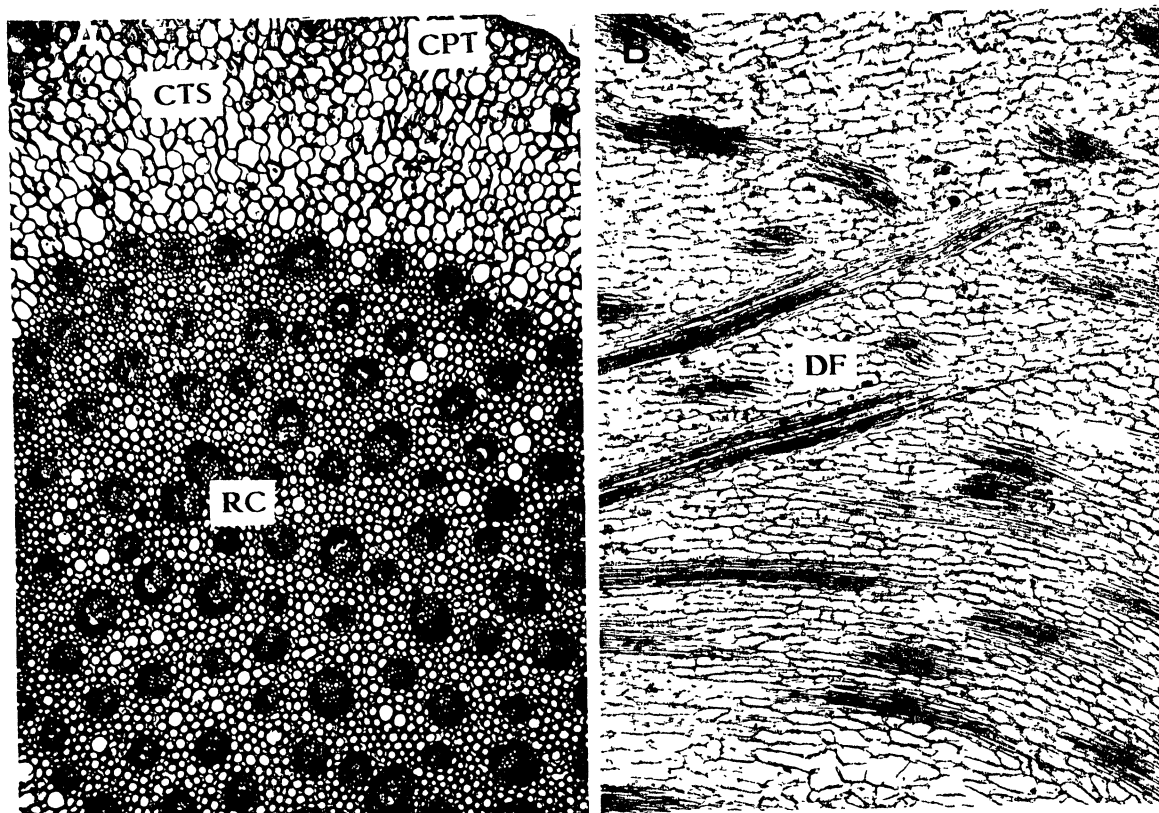


FIGURA 10 - Caule rizomático em secção transversal - A e secção longitudinal, na região onde ocorre a primeira dicotomia - B: CPT - camada protetora; CTS - córtex sem a presença de feixes; RC - região central, notar a distribuição atactostélica dos feixes; DF - desvio de feixes, 25X.

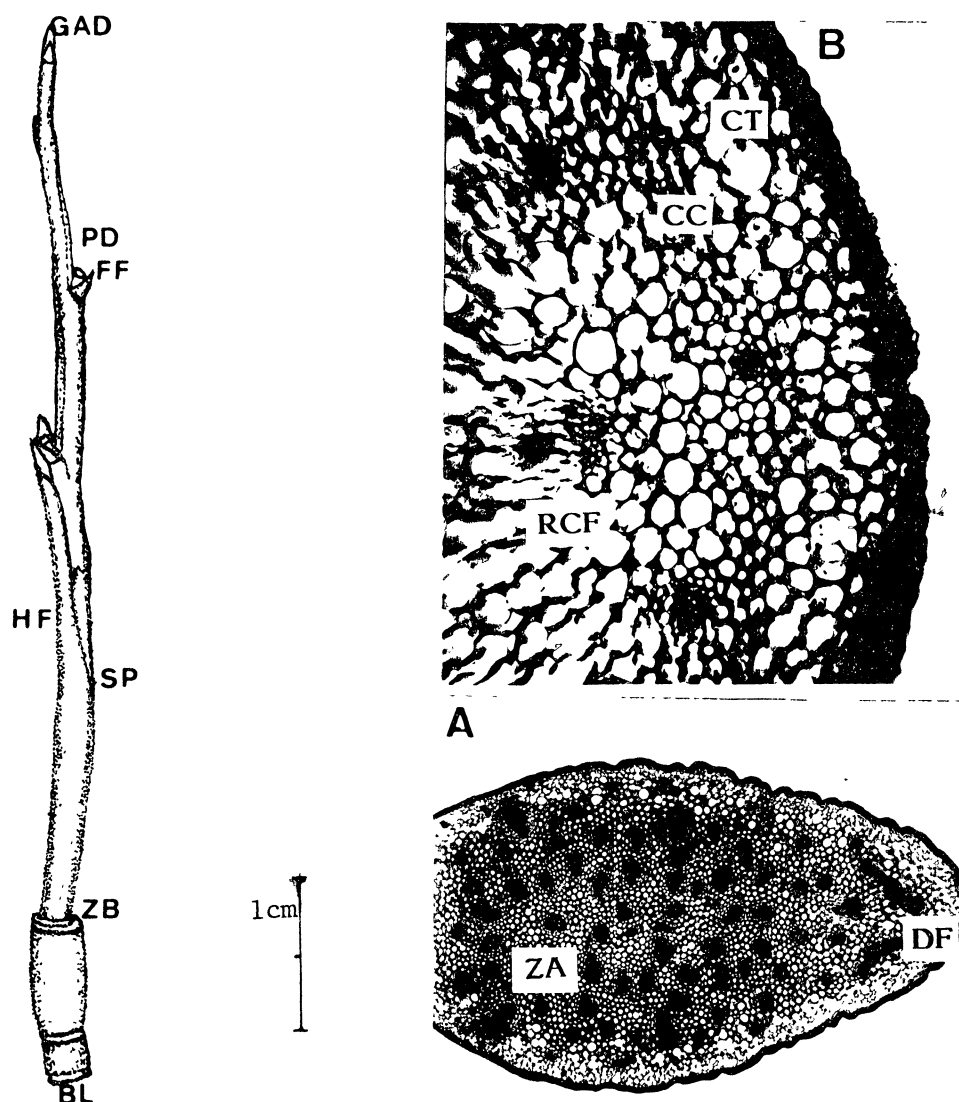


FIGURA 11 - Desenho esquemático, em tamanho natural, da terceira etapa do ciclo vital (eixo antomático): BL - bulbo; SP - sexto pódio do caule de assimilação; ZB - zona de breviação, base do eixo antomático; HF - hipsofilo; FF - ferofilo; PD - pedúnculo; GAD - gema apical dormente;

FIGURA 12 - Eixo antomático em secção transversal, no nível do segundo pódio (ZB na fig.11); e no nível do sexto pódio (SP na fig.11): ZA - zona de anastomose; DF - desvio de feixes; CT - córtex; CC - camada de células separando o córtex da região central; RCF - região central com feixes vasculares, 125X.

5.2.2.2 Efetivação da fase de elaboração (assimilação) - Até este momento, a descrição constitucional abrange apenas a primeira fase, teleomática (vegetativa), ou seja, a do crescimento e desenvolvimento. O desenvolvimento do bulbo é a expressão morfológica da segunda etapa teleomática: a de elaboração (assimilação), com a precípua finalidade de preparar a fase antomática (reprodutiva). No caso em foco, estes fatos estão muito bem caracterizados, pois durante a primeira etapa, são formados apenas catafilos sobre o rizoma e protofilos no primórdio do bulbo; na segunda, são produzidos dois nomofilos que encimam o bulbo; e os hipsofilos que anunciam a terceira etapa: a da antomatização.

Após atingir o comprimento médio normal para a espécie, o crescimento dos segmentos é susgado com a preparação da diluição, mediante três dicotomias sucessivas (figs. 5 e 9). Em cada dicotomia ocorre a formação de uma gema axial que permanece em quiescência temporária ou definitiva, conforme o condicionamento do desenvolvimento vegetal. Depois da terceira dicotomia, inicia-se a formação do bulbo com a participação do caule e da porção hipótoma da folha. As três dicotomias, a formação das folhas, do bulbo e do segmento caulinar para o crescimento no ano seguinte, acontecem logo após a floração, em outubro e novembro.

5.2.2.3 A antomatização - Para a consumação da antomatização ocorre nítida transformação da forma externa da folha, bem como de toda a estrutura morfológica externa e interna do caule. No decorrer desta fase, observa-se a decorticação da porção hipótoma foliar. Isto quer dizer que a seqüência de folhas nela formadas não mais participa da córtex caulinar.

Nesta fase ocorre também notável redução no tamanho da folha. Dos 20 cm de comprimento, tamanho médio normal de um nomofilo, decai para 0,5 cm dos hipsofilos. Embora a estrutura morfológica externa do eixo antomático seja bastante diferente da do caule rizomático, suas estruturas internas são comparáveis (figs. 12 - B e 16 - A).



Esta fase tem início com uma acentuada breviação dos pódios que encimam o bulbo. Assim, os cinco primeiros pódios do eixo antomático são reduzidos a alguns milímetros de comprimento (cerca de 0,4cm)(fig.11 - ZB); é durante a breviação que ocorre a decorticação da porção hipótoma da folha. Os diagramas de secções transversais nesta área de breviação mostram freqüentes desvios e anastomoses de feixes vasculares, como exhibe a figura 12. Depois da decorticação, os pódios passam a ter um comprimento entre 0,5 e 3,5cm. Neste nível a secção transversal do eixo antomático volta a apresentar uma estrutura interna semelhante à da primeira etapa do desenvolvimento do caule rizomático (fase de estabelecimento do antoma). A partir do quinto pódio, as secções transversais acusam uma camada diferencial separando a zona cortical da área central em toda a extensão cilíndrica. Esta camada é formada por células de menor diâmetro quando comparadas com aquelas que constituem o córtex e as da área central (fig. 12 - B)

Consumada a floração, os bulbos permanecem íntegros por alguns períodos, fazendo parte do corpo vegetativo. Após cinco ou seis anos, demonstram declínio funcional e morfológico. O primeiro sinal da diminuição funcional, talvez seja a citulação da porção epítoma da folha, porém, o aspecto geral do bulbo continua inalterado em relação aos mais recentes. Salvo a abscisão da epítoma nomofilar, no contexto global, a planta sofre pouca modificação e os bulbos, às vezes, podem existir numa seqüência de até quinze, no mesmo eixo rizomático. Próximo do ápice rizomático, tanto os catafilos quanto os bulbos são vigorosos e, conseqüentemente, mais evidentes. À medida que a observação regride em direção à origem, o aspecto dos órgãos revela deterioração crescente. A porção mais velha do rizoma, praticamente destituída de catafilos, é protegida por camadas de células mortas. Tais camadas, ESAU<sup>20</sup> considera peculiares às monocotiledôneas. É evidente que essas camadas sejam menos expressivas em direção ao ápice do rizoma, em geral suscetíveis de demonstração a nível do antepenúltimo pódio.

### 5.2.3 Bulbo

No presente trabalho, procurou-se evitar o uso do termo pseudobulbo para designar os elementos intumescidos que encimam individualmente cada pódio do sistema caulinar simpodial, perfazendo o sistema elaborador. Após análise de seus caracteres morfológicos externos e internos, entende-se que os mesmos ajustam-se perfeitamente à terminologia de bulbo, esvaziando por completo o uso do vocábulo pseudobulbo. Etimologicamente, segundo BOLTING,<sup>4</sup> CUNHA,<sup>9</sup> FARIA,<sup>22</sup> FONT QUER,<sup>25</sup> pseudobulbo significa:

Pseudobulbo = pseudo + bulbo.

Pseudo = pref. grego pseud = mentira, falsidade, empregado amiúde na terminologia botânica para indicar falsidade ou ilegitimidade.

Bulbo, do lat. bulbus = deriv. do gr. bolbós = "tipo de caule dominado por grande gema terminal succulenta;"

**A. faustum** ostenta em sua fase teleomática um caule rizomático composto por pódios com orientação alterna, perfazendo o conjunto um sistema de crescimento simpodial típico. Da face inferior deste caule rizomático surgem as raízes, na face superior aparecem os bulbos que marcam a alternância entre os pódios. Os bulbos são os elementos mais desenvolvidos do corpo vegetal, apresentam configuração cilíndrico-fusiforme, ligeiramente comprimido em relação ao maior eixo do caule de assimilação. A cor varia de verde muito intenso a verde-claro, dependendo do ambiente e da idade do bulbo; os bulbos mais recentes tendem para o verde-escuro. As dimensões dos bulbos variam de 6 a 11cm de comprimento, com média de 9cm; o maior eixo da secção transversal do bulbo varia de 0,6 a 1,0cm, sendo a média 0,8cm.

Quando da interpretação morfológica do caule, tornou-se indispensável a abordagem da distribuição e permanência destes elementos no caule rizomático, bem como de fatores relacionados com o crescimento. As figuras 5, 6 e 8 documentam estes fatos detalhadamente. Como foi abordado no item referente ao caule rizomático, este órgão passa por um processo dilucional do seu eixo princi-

pal, ocasião em que ocorrem três dicotomias sucessivas (fig.9). Após a última dicotomia, tem início o fenômeno da formação do bulbo, a seguir realiza-se a fase de antomatização. Logo após a floração, inicia-se o desenvolvimento da gema da primeira dicotomia, para a formação do pódio rizomático subsequente com o sistema de folhas que lhe é próprio e o bulbo correspondente. Rematando uma série de sete folhas morfológica e funcionalmente diferentes, são encontrados dois nomofilos que estão presentes desde o início do desenvolvimento do pódio (fig.7). Durante oito meses, a planta permanece na fase teleomática, sendo que os primeiros meses (outubro e novembro), são consumidos na formação do novo pódio, dos seus catafilos, do bulbo com seus protofilos e dos nomofilos; o restante do tempo desta fase destina-se à assimilação e armazenamento de reservas nutritivas. Provavelmente, por esta época, as funções de assimilação preponderam sobre as demais. Também durante este período verificam-se as últimas fases da carpomatização, pois o fruto só libera as sementes na época da floração seguinte. No contexto geral, os bulbos dão a impressão de estarem inseridos lateralmente no caule, porém, na realidade, trata-se do desenvolvimento da parte terminal do pódio que, por questões de acomodação, sofre uma torção ortotrópica em sua base. O intumescimento do bulbo verifica-se principalmente na sua porção mediana, ficando as duas extremidades com diâmetro aproximadamente igual ao do caule (fig.6). Dois tipos de bulbos são identificáveis: os que ostentam em sua porção terminal o eixo antomático (os mais desenvolvidos) e aqueles que estão aquém do tamanho médio normal para a espécie; estes últimos representam o caule tipicamente teleomático assimilativo.

Um dos problemas enfocados, quando do início deste trabalho, foi a questão da legitimidade no uso do termo pseudobulbo, freqüentemente referido na nomenclatura botânica. Após análise detalhada dos caracteres morfológicos externos e internos apresentados pela porção intumescida de **A. faustum** e de uma biblioscopia referente à fundamentação do termo pseudobulbo, optou-se pelo não uso deste vocábulo. Adotou-se simplesmente o termo bulbo, para designar es-

te órgão. A argumentação baseia-se na inconveniência etimológica e morfológica do termo pseudobulbo, e na melhor identificação dos caracteres morfológicos deste importante componente da fase teleomática com a nomenclatura de bulbo e também, devido ao fato de bulbo ser etimologicamente mais apropriado e harmonizar-se perfeitamente com estes caracteres morfológicos. Além das vantagens citadas, tal procedimento possibilita o enquadramento correto e o relacionamento de outras porções intumescidas, dentro de uma classificação coerente e mais abrangente. Tendo como base estudos de HERTEL,<sup>35</sup> o bulbo de **A. faustum** enquadra-se no grupo 1.2 (caulino-foliar), pois na sua formação, além do caule, há participação da porção hipótoma da folha (fig.16 - A e B).

O bulbo epígeo tanto pode ter origem exclusivamente caulinar (**Cyrtopodium**), como pode ser de procedência caulino-foliar (**Encyclia**, **Anacheilium**) ou apenas foliar (**Bulbophyllum**).

5.2.3.1 Bulbo caulinar - Nos bulbos de origem exclusivamente caulinar, este órgão resulta do intumescimento do caule sem que haja participação da folha. Entre outras implicações deste fato, tem-se:

- a) a não participação da porção hipótoma da folha na corticação; no caso específico de **Cyrtopodium paranaensis**, a porção hipótoma se faz presente, porém decortcada, e permanecendo aplicada externamente ao bulbo;
- b) presença de gema vegetativa dormente nas axilas das folhas; no caso estudado, estas gemas entraram em atividade após 15 dias de retirada da planta de seu habitat natural e brotaram, alcançando 20cm de comprimento, mesmo não estando os bulbos implantados em substrato apropriado (fig.13).

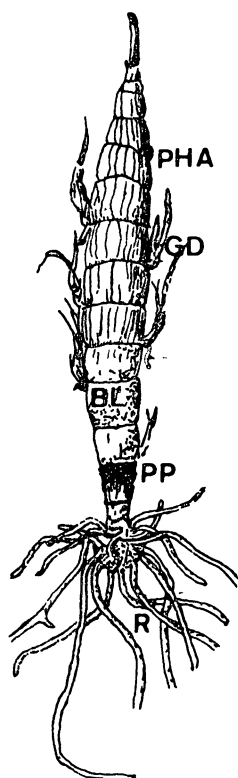


FIGURA 13 - Bulbo de **Cyrtopodium paranaensis** com as gemas axiais em desenvolvimento: R - raízes; BL - bulbo; GD - gema em desenvolvimento; PP - porção basal do bulbo, puída; PHA - porção hipótoma da folha aplicada externamente ao bulbo (Apud HUECK<sup>44</sup>).

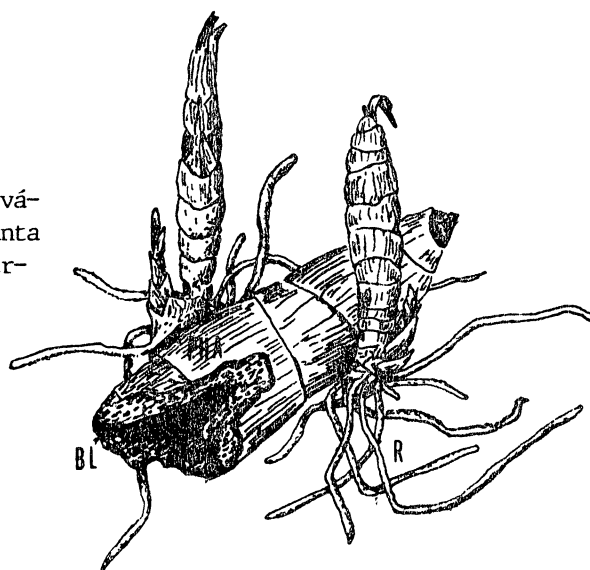
Regeneração espontânea também foi observada em material da Ilha do Mel, Município de Paranaguá - PR, (fig.14), quando, por algum motivo, o vegetal sofreu lesão, como:

- a) separação do bulbo do caule rizomático subterrâneo;
- b) quando toda a planta é arrancada pelas marés, como anteriormente foi observado por HUECK;<sup>44</sup>
- c) puição da porção basal do bulbo.

Tendo em vista a interpretação morfológica, o **Cyrtopodium** e muitos outros gêneros da família Orchidaceae, apresentam bulbos do tipo epígeo, subtipo caular.

neros da família Orchidaceae, apresentam bulbos do tipo epígeo, subtipo caular.

FIGURA 14 - Porção apical de um bulbo com vários bulbos perfilhados: BL - bulbo da planta mãe, deteriorado; R - raízes dos bulbos perfilhados (Apud HUECK<sup>44</sup>).



5.2.3.2 Bulbo caulino-foliar - O segundo tipo de bulbo desta classificação, o caulino-foliar, é um tipo intermediário entre os dois outros. Neste caso, há a participação do caule e da porção hipótoma da folha para a constituição do bulbo. Também no bulbo caulino-foliar, são vários os exemplos encontrados na natureza, principalmente na família Orchidaceae. Como no bulbo caulino e foliar, o termo caulino-foliar é fundamentado na interpretação dos caracteres morfológicos apresentados pela espécie em apreço e os estudos histológicos que corroboram esta interpretação morfológica.

A figura 16 - A e B mostra a estrutura interna em secções transversais do bulbo e do caule nos níveis indicados. Nesta figura pode-se traçar analogia e divergências entre as estruturas internas do caule e do bulbo. A estrutura do caule (fig.16 - A) revela três porções distintas, como:

- a) camada protetora;
- b) parênquima cortical, sem a presença de feixes; e
- c) porção central com numerosos feixes vasculares de distribuição atactostélica.

A figura 17 ilustra a estruturação interna da base do bulbo, a porção isenta de intumescimento, indicando que até este nível o caule não apresentou

modificações estruturais, também não houve aplicação da porção hipótoma da folha para a constituição do bulbo. O mesmo não acontece na figura 17 - B, diagrama que mostra o início da porção intumescida, situada 0,9mm acima do nível que forneceu a secção da figura 17 - A. Neste último, estão presentes, além dos caulinares, feixes periféricos com menor desenvolvimento, procedentes da porção hipótoma da folha. Este fato é de fundamental importância na interpretação morfológica do bulbo, pois denota a origem complexa deste tipo de bulbo: caulino-foliar.

As paredes das células dos parênquimas cortical e medular, em maior aumento (125X), apresentaram-se com reforços anelados.

FIGURA 15 - Segmento vegetal em tamanho natural, mostrando os pontos seccionados no caule rizomático e bulbo: CR - caule rizomático; PI - porção intumescida; PNI - porção não intumescida do bulbo; BB - base do bulbo; PMB - porção mediana do bulbo; PAB - porção apical do bulbo; CF - catáfilo; NF - nomofilo; GL - gema latente.

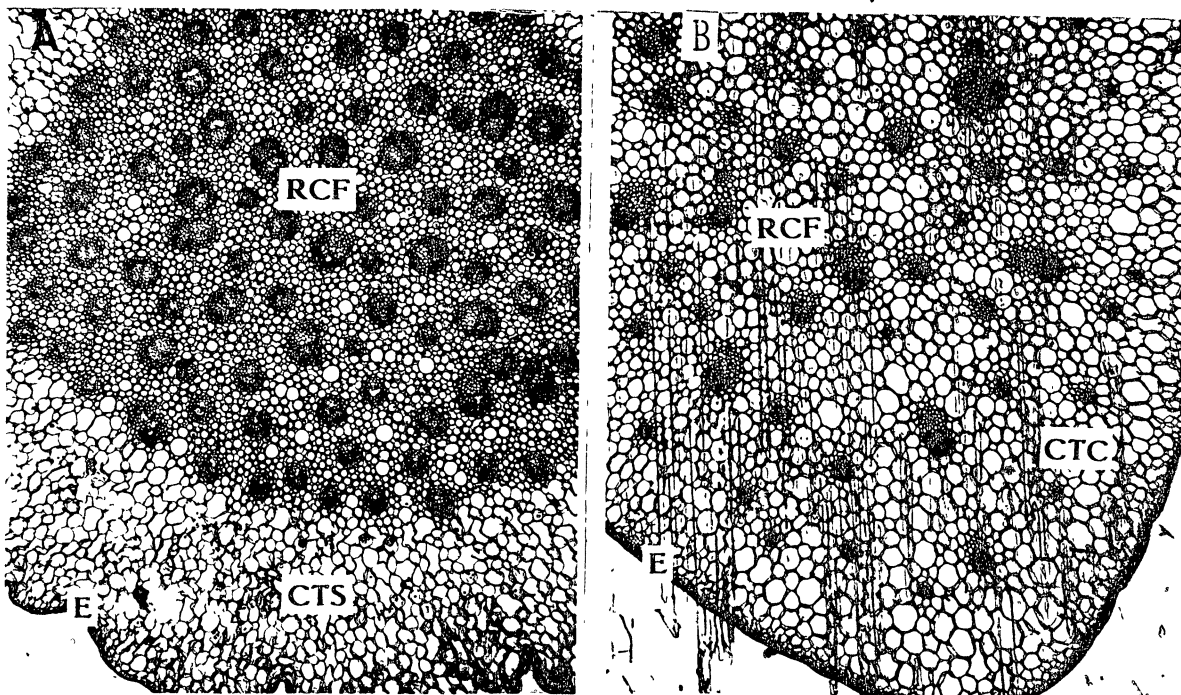
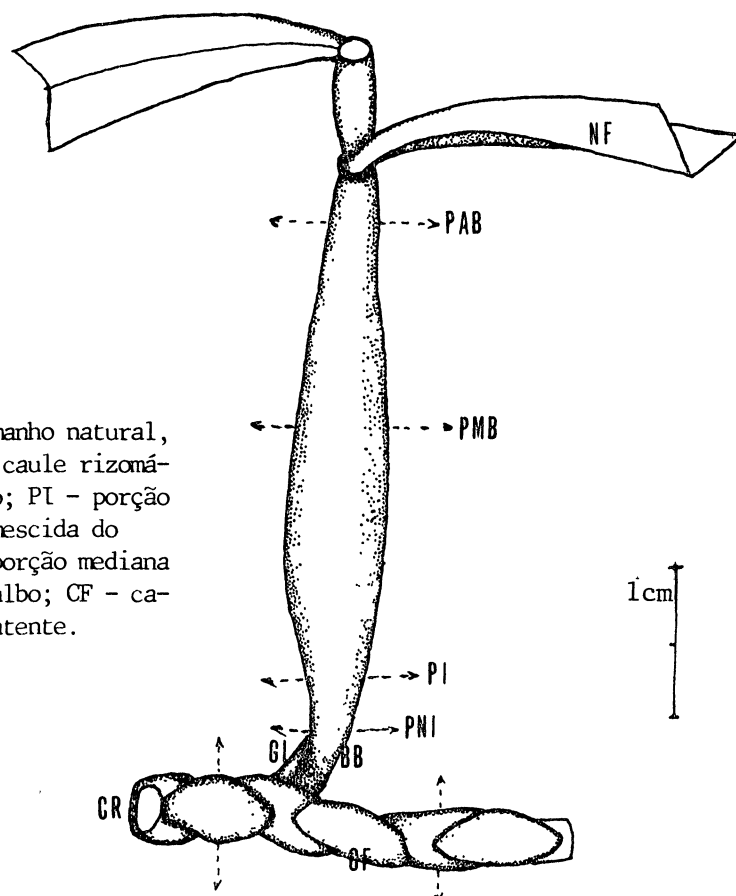


FIGURA 16 - Caule rizomático em secção transversal - A e bulbo, também seccionado transversalmente em sua porção mediana (PMB na fig. 15) - B: E - epiderme; CTC - córtex com a presença de feixes corticais provenientes da porção hipótoma da folha; RCF - região central com feixes de distribuição atactostélica; CTS - córtex sem a presença de feixes corticais; 25X.



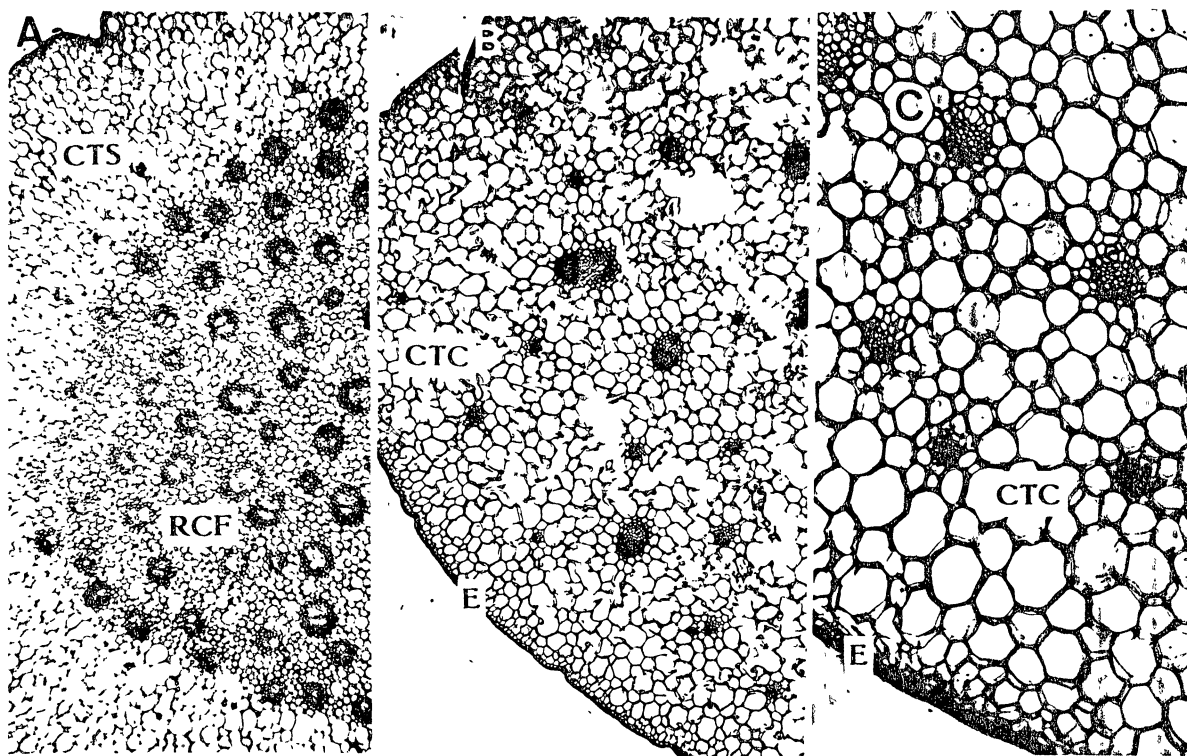


FIGURA 17 - Bulbo em secção transversal, base ainda não intumescida (BB na fig.15) - A; porção intumescida (PI na fig.15) - B; porção apical (PAB na fig.15) - C: E - epiderme; CTS - córtex sem a presença de feixes corticais; RCF - região central com feixes de distribuição atactostélica; CTC - córtex com a presença de feixes corticais provenientes da porção hipótoma da folha, 25X e 125X.

As figuras 18 e 19 - A e B mostram a continuidade entre o tecido condutor foliar e os feixes periféricos da porção cortical do bulbo.

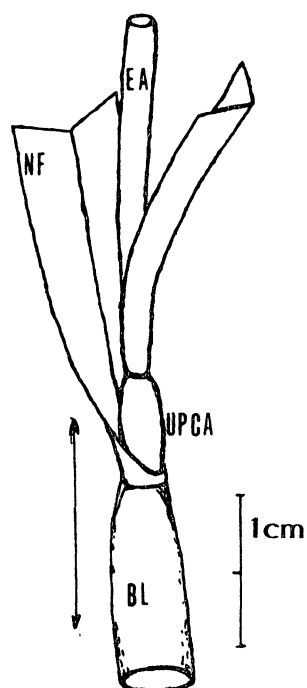


FIGURA 18 - Desenho esquemático do ápice do bulbo, em tamanho natural, área de inserção dos nomofilos: BL - bulbo; NF - nomofilo; EA - eixo antomático; UPCA - último pódio do caule de assimilação.

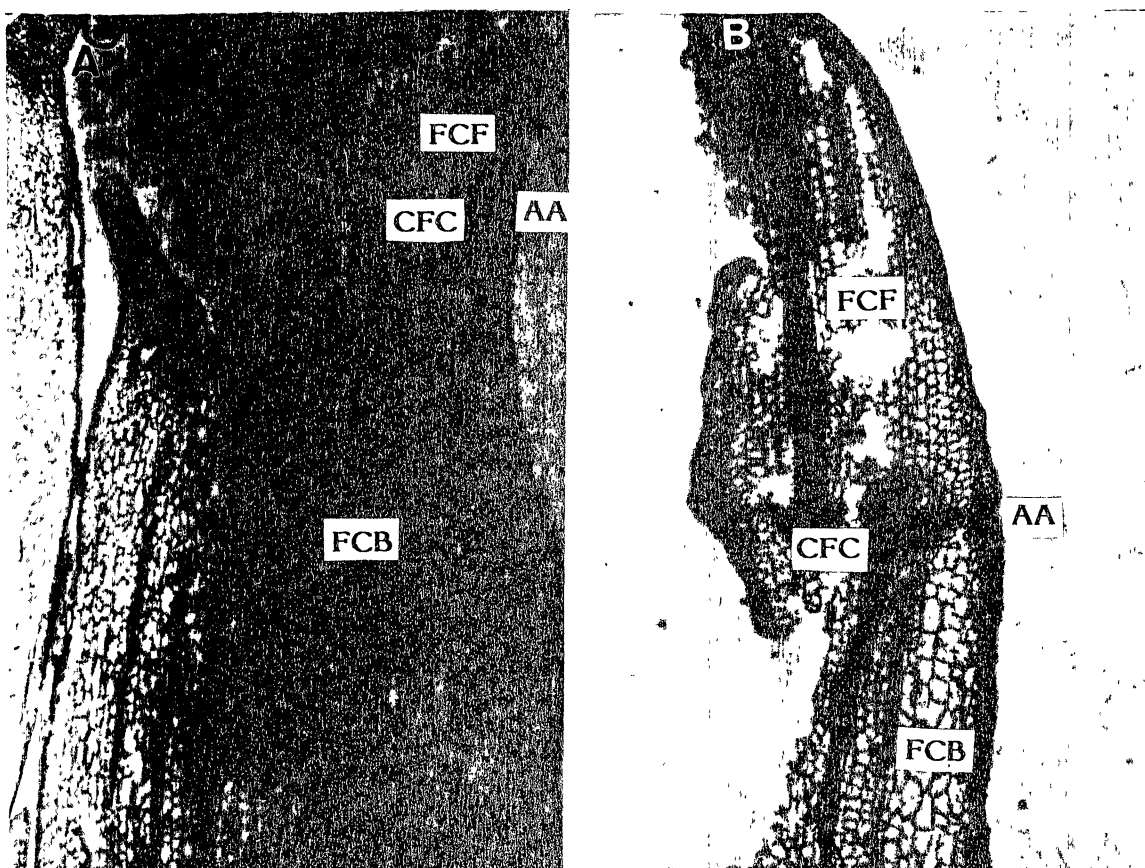


FIGURA 19 - Região de inserção da folha nomofílica no bulbo, em secção longitudinal: FCB - feixes corticais do bulbo; FCF - feixes corticais da folha; AA - área de abscisão da epítoma nomofilar; CFC - continuação dos feixes corticais do bulbo com o feixe do nomofilo, 10X e 32X.

5.2.3.3 Bulbo foliar - Foi escolhido **Bulbophyllum** para caracterizar o bulbo do tipo foliar, porque, como sugere o epíteto genérico, trata-se de bulbo constituído somente pela folha. Esta interpretação é corroborada pela análise dos caracteres morfológicos e pelo estudo histológico deste órgão vegetal. O gênero em apreço, geralmente mostra um caule rizomático pouco desenvolvido, onde destacam-se as raízes na face basal e na face superior os bulbos, encimados pela epítoma do nomofilo (fig.20).

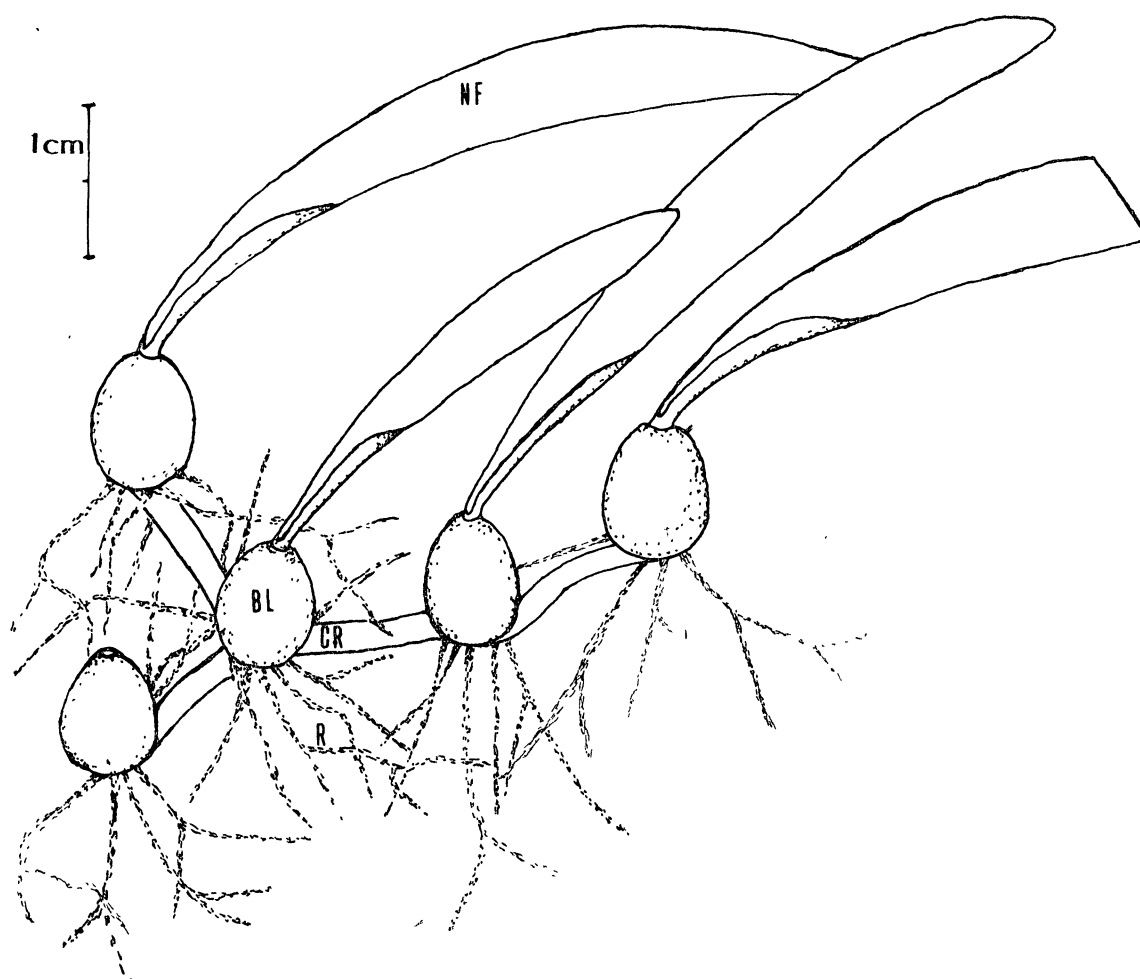


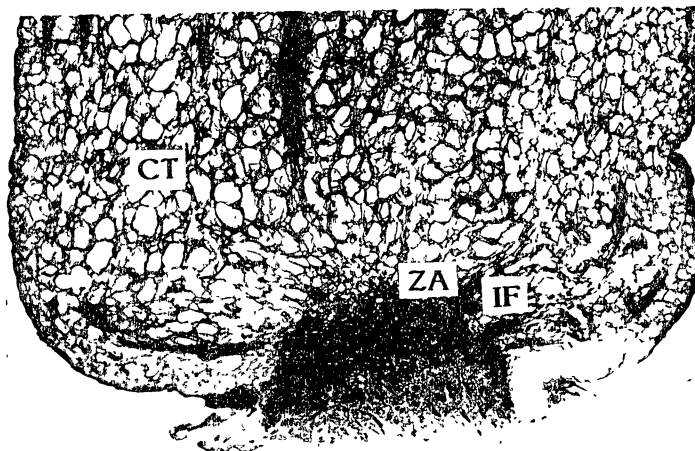
FIGURA 20 - Desenho esquemático, em tamanho natural, de **Bulbophyllum**: CR - caule rizomático; BL - bulbo; R - raízes; NF - nomofilo.

Neste tipo de bulbo não há participação efetiva do caule; entretanto, a porção intumescida, destinada às funções de armazenamento, origina-se por enação deste.

Ao contrário do que ocorre em *A. faustum*, em *Bulbophyllum* o antoma não se desenvolve a partir da porção apical do bulbo. Neste caso, o eixo antomático aparece na mesma altura da inserção deste órgão, indicando ser o elemento terminal do caule rizomático e não a porção terminal do caule de assimilação como acontece em *A. faustum*. Em *Bulbophyllum* a folha é de natureza ambibara, pois possui as duas porções desenvolvidas, a epítoma formando a lâmina foliar nomofílica e a hipótoma constituindo o bulbo.

As secções transversais e longitudinais deste órgão apresentam uma região basal anastomosada, onde os feixes vasculares próprios da folha se unem ao sistema de condução do caule rizomático.

FIGURA 21 - Bulbo foliar em secção longitudinal: ZA - zona de anastomose; IF - inserção de feixes; CT - córtex, 8X.



O sistema vascular caulinar limita-se a esta área e não penetra pelo meio do bulbo, como acontece nos outros dois tipos de bulbos (fig.21).

As secções transversais ao nível da porção mais dilatada do bulbo, mostram a estrutura característica dos órgãos de reservas parênquima bem desenvolvido, com células grandes, espaços intercelulares e paredes celulares providas de reforços anelados. Os feixes vasculares estão em menor quantidade, quando comparados com o número de feixes da porção central do caule rizomático (fig. 21).

A situação de inserção deste tipo de bulbo no caule rizomático, o posicionamento do antoma, o fato deste órgão (neste gênero) sempre ser encimado apenas por um nomofilo e a estrutura interna (com área de anastomose a nível da inserção do bulbo, distribuição dos feixes vasculares no bulbo em secção longitudinal, características de um parênquima de reserva e a ausência de um sistema condutor tipicamente caulinar - fig.22), todos estes parâmetros corroboram a interpretação e a classificação deste tipo de bulbo.

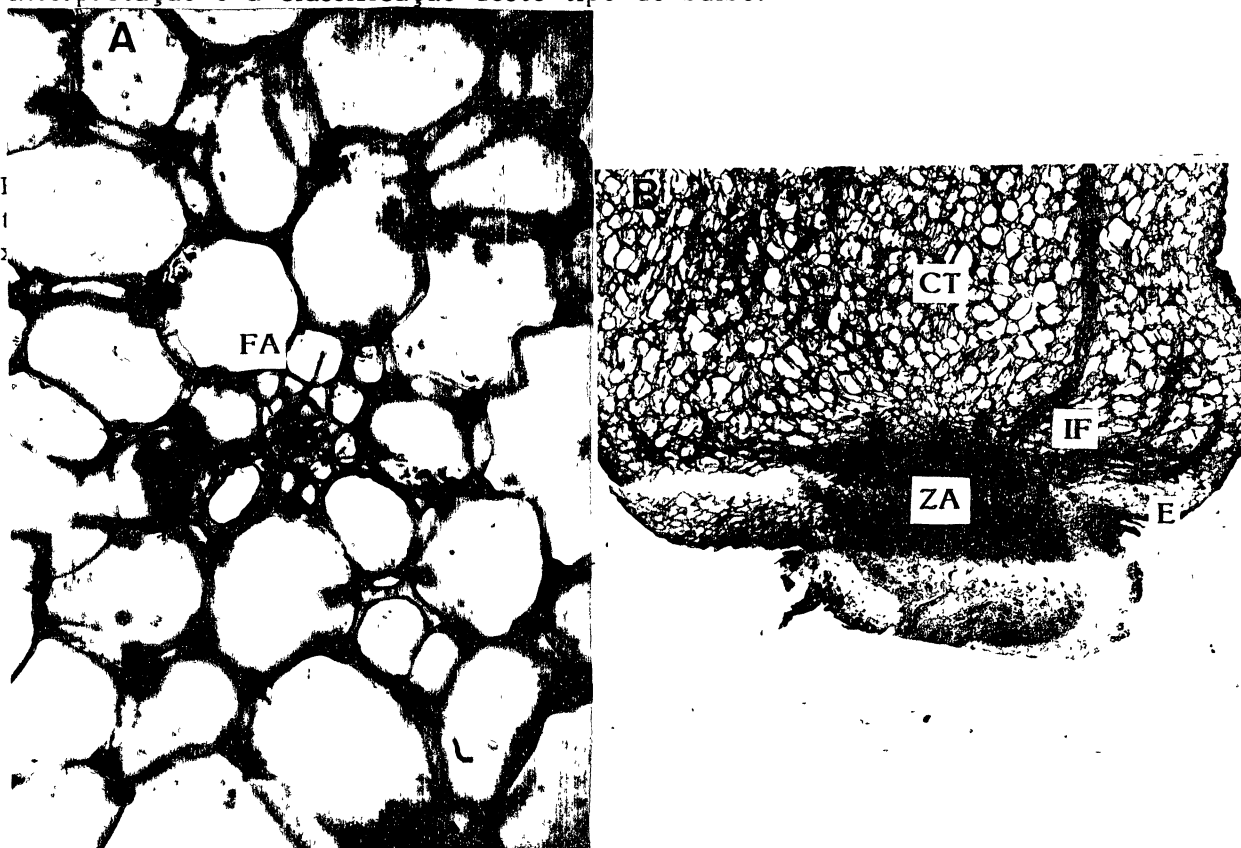


FIGURA 22 - Bulbo foliar, na zona de inserção no caule rizomático, em secção transversal - A e em secção longitudinal - B: E - epiderme; FA - feixes com distribuição atactostélica; ZA - zona de anastomose; IF - inserção de feixes; CT - córtex, 8X e 125X.

Retornando ao **A. faustum**, a partir do nível onde ocorre a participação da hipótona foliar no caule para a formação do bulbo, a presença de feixes corticais é verificada em toda a extensão do bulbo, inclusive ainda nos quatro pódios iniciais do eixo antomático. Porém, a estrutura anatômica neste nível acusa nítidas alterações na distribuição dos feixes vasculares. As modificações acentuam-se com a elevação dos níveis podiais e não deixam dúvidas a respeito do significado: o objetivo é a progressiva liberação da porção foliar hipótona adnata ao caule, ao ser constituído o bulbo. Essa liberação é o que se designa decorticação, posto que o fenômeno precedente é designado corticação. Por conseguinte, na série foliar até aqui tratada, os catafilos são hipobaros, os nomofilos são epibaros, enquanto os hiposofilos e os ferofilos (enfocados logo mais), são hipobaros.

Concluída a retirada da porção hipótona foliar do córtex caulinar, a estrutura interna do eixo antomático volta a ser semelhante àquela apresentada pelas secções do caule rizomático (fig.12). A única diferença entre as duas estruturas reside em uma camada celular estratificada, que separa o córtex da região central nas secções do eixo antomático, a partir do quarto pódio. As células desta camada apresentam menor diâmetro quando comparadas às células que compõem as regiões cortical e central; neste ponto, esta camada de células é a única influência que resta do processo de formação do bulbo; no mais, a estrutura interna do eixo antomático é semelhante à do caule rizomático (fig. 3).

#### 5.2.4 Folha

A folha de **A. faustum** é sínfilar, típica para certas monocotiledôneas. Segundo HERTEL,<sup>34</sup> este tipo de folha teve sua origem "no concrescimento de microfílos paralelos, daí a sua característica mais evidente - número variável de nervuras paralelas, não ou apenas raramente dicotomizadas, embora frequentemente providas de ligações comissurais. Neste tipo foliar, os fenômenos relacionados ou decorrentes das porções hipótona e epítone são particularmente conspícuos."

Esta última afirmativa é plenamente justificada no material da espécie em apreço, pois nela foram reconhecidas seis formações foliares distintas. A tais formações é inerente certa expressividade em relação às fases do ciclo biológico do vegetal. Perfazendo a folha uma unidade morfológica, experimenta modificações em seus componentes (porções hipótone e epítone) refletindo as alterações funcionais assumidas sazonalmente pela planta. Estas modificações são externadas principalmente no tamanho, textura e cor da folha. Também funcionalmente isto se verifica, pois a folha que, na retomada do desenvolvimento da fase teleomática, apresenta-se como catafilo, tipicamente voltada à proteção do novo pódio em crescimento, assume, com os protofilos, as funções assimilatórias maximizadas pelos nomofilos e declinante nos hipsofilos. Estes, por sua vez, prenunciam a iminente antomatização, que desenvolve série própria.

Apresentando-se externamente modificada de acordo com as alterações decorrentes do ciclo biológico da planta, a folha, nesta e em muitas outras espécies, principalmente da família Orchidaceae, mostra-se sob seis expressões morfológicas distintas.

5.2.4.1 Catafilos - Por definição, catafilos são folhas menos desenvolvidas do que os protofilos, desprovidas de clorofila e de consistência variando de membrácea até coriácea. Na grande maioria dos casos, destinam-se às funções de proteção das partes tenras dos vegetais. Em geral, medem 2cm de comprimento e, consumadas as funções protetoras, são cituladas do caule rizomático. Por pódio, são, ao todo, quatro catafilos em disposição imbricada, distribuídos conforme a figura 7. Este conjunto de folhas traz todas as características apresentadas na definição, acrescidas do fato de possuírem curto período de vida quando comparadas com as outras folhas. A situação morfológica deste tipo de folha fica evidente na figura 7.

5.2.4.2 Protofilos - O aparecimento dos protofilos anuncia o início da vida vegetativa de assimilação. Formados em número reduzido (no caso, são apenas dois), possuem superfície maior que os precedentes. Sua caracterização inclui dois aspectos: são clorofilados, porém, não possuem forma, dimensão e nem a constituição dos nomofilos, aos quais precedem. Podem ser decíduos ou, como no caso em foco, funcionalmente persistentes (fig.6 - PF).

#### 5.2.4.3 - Nomofilos

Nomofilos são as folhas legítimas, aquelas que, em muitíssimos casos, permitem ou auxiliam a identificação da planta. Na sucessão foliar, os nomofilos encontram-se situados entre os catafilos e/ou protofilos e os hipsofilos. Suas características peculiares são:

- a) ao contrário dos demais tipos de folhas, a clorofila e/ou outros pigmentos lhes são próprios e nelas permanecem presentes durante toda a sua vida ativa, longa em geral;
- b) comumente, a superfície laminar dos nomofilos é bem desenvolvida;
- c) são verdes e, na maioria, têm consistência herbácea.

Os nomofilos de **A. faustum** têm uma forma linear, o ápice é assimétrico, o comprimento varia de 12 a 22cm, ficando a média em torno de 18cm; a largura oscila entre 0,9 e 1,3cm; a cor vai do verde-escuro ao verde claro, dependendo principalmente do estágio e do local de desenvolvimento do vegetal. Em todos os exemplares examinados, esta espécie sempre apresentou bulbos portando apenas dois nomofilos bem desenvolvidos e, quando comparados aos demais tipos de folhas, mostraram-se profundamente modificados.

É oportuno deixar claro o procedimento comparativo básico. Claro está que o próprio nomofilo há de ser a referência, e por isso mesmo representa o tipo ideal, materializado ou não. No caso, este seria ambibaro, ou seja, desenvolvidas, livres, as porções hipótona e epítone, sem qualquer restrição. Este tipo ideal encontra-se, de fato, entre outros, nos gêneros **Cyrtopodium** e **Bulbophyllum**.



Sua filotaxia é alterna-oposta (fig.6 - NF), como nas demais folhas desta espécie.

**5.2.4.4 Hipsofilos** - Hipsofilos são folhas localizadas entre os nomofilos e a flor, ou a florescência. Expressam claramente o fato do vegetal estar processando mudança funcional fundamental: a passagem da fase teleomática para a antomática. Os hipsofilos não apenas prenunciam, mas estão envolvidos, como sinalizadores morfológicos, na automatização. Nas monocotiledôneas, geralmente, não possuem clorofila e, em princípio, servem de proteção aos primórdios do antoma. Morfologicamente, são bem distintos dos nomofilos. No caso específico de **A. faustum**, foram identificadas quatro, às vezes cinco, folhas dessa modalidade. A primeira delas tem aspecto de espata, e assim é designada. Envolve os primórdios da florescência até a fanerogogia que ocorre aos sete meses. O comprimento varia de 4 a 7cm, sendo a média 6cm; dois hipsofilos menores (medindo em média 4cm) e contidos no primeiro, completam a seqüência foliar hipsofílica. Nas dicotiledôneas, geralmente, tanto a expressão morfológica quanto os aspectos funcionais inerentes aos hipsofilos são bastante diferentes e em série maior.

**5.2.4.5 Ferofilos** - Ferofilos são folhas suportes da flor, ou, em certos casos, da florescência. Perfazem as funções e definições de bráctea. No caso em apreço, trata-se de várias folhas de tamanho muito reduzido, quando comparadas aos nomofilos, pois têm comprimento médio de 0,5cm. No contexto geral desta espécie, este é o tipo de folha de mais modesta apresentação; a figura 6-FF mostra a sua superfície triangular com vértice aguçado.

**5.2.4.6 Antofilo** - Consumada a transformação dos dois tipos de folhas anteriores e do eixo antomático, a espécie encontra-se apta para a realização da automatização. Com este evento, tem lugar a constituição dos antofilos - as folhas florais. Todo o processo de formação da flor e as transformações comportamen-

tais evidenciadas pelas estruturas internas e externas do eixo antomático, são assunto específico de capítulo próprio. Ao todo os antofilos perfazem seis peças, distribuídas três a três, em dois verticilos e mais uma porção caulinar central - a coluna. O primeiro verticilo é constituído pelos sépalos e o segundo pelos pétalos (fig.23). O ovário surge a partir de reestruturação interna do eixo antomático e, como os elementos do androceu, não apresenta estrutura foliar.

### 5.2.5 Florescência

No estudo interpretativo da morfologia do antoma (elementos férteis), foi necessário, além de uma minuciosa observação, para melhor compreensão das formas presentes nesta fase, o concurso da técnica de secções em série dos componentes florais. Este procedimento viabilizou a confirmação de caracteres e a elucidação de problemas pertinentes.

No item referente às observações diretas do material em campo e no laboratório, procurou-se evidenciar a presença de elementos relevantes do antoma que pudessem ser considerados de importância, quanto à caracterização vegetal. Os resultados destas observações são abordados naquele item.

5.2.5.1 Eixo antomático - **A. faustum** apresenta inflorescência terminal, pois emerge apicalmente, em continuação ao bulbo. O eixo antomático apresenta de 2 a 6 flores relativamente grandes (de 4 a 6cm de comprimento cada), distribuídas conforme o esquema da figura 23. O eixo antomático varia entre 5 e 20cm de comprimento, sendo a média de 10cm; nos exemplares observados, o extremo superior foi raramente constatado.

As flores estão inseridas alternadamente no eixo antomático, em espaçamentos que variam de 1,5 a 3,0cm. Este eixo termina em uma gema não desenvolvida, daí a condição para a inflorescência ser classificada como racemimorfa espúria.

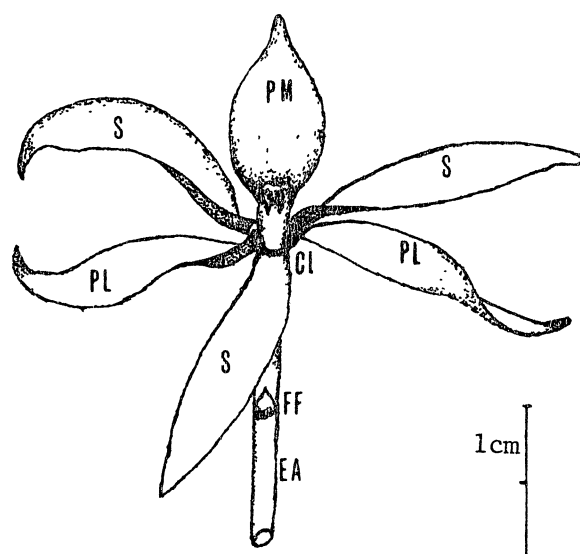
Esta classificação é baseada em trabalhos de HERTEL,<sup>36</sup> quando este

autor reúne as inflorescências em 14 classes. A inflorescência em questão pertence à décima classe - racemimorfa (do latim *racemus* = cacho de uva + *morfa*, do grego = forma), entra nesta classificação na condição de racemimorfa espúria, devido ao fato do eixo antomático terminar com gema quiescente. A cor da flor varia entre o branco e o creme; em plena antese, a planta é facilmente localizada, pois suas flores, grandes e vistosas, são visualizadas à distância considerável; por esta época, os espécimes em floração exalam um agradável e forte aroma.

5.2.5.2 A flor - Os elementos do perianto dividem-se em dois segmentos, um externo e anterior, formado pelos três sépalos, e outro interno, inserido em nível mais elevado do que aquele; este também é composto por três peças - os pétalos. Os sépalos geralmente são maiores do que os pétalos, medem de 3,5 a 4,0cm de comprimento, e apresentam uniformidade nas suas dimensões, o mesmo não acontecendo com os pétalos, pois um deles - o labelo - difere no comprimento, na largura, na forma e na cor, apresentando profundas modificações para exercer funções especiais durante a fase antomática. As peças florais têm as seguintes dimensões: sépalos: 3,5 x 1,4cm; pétalos laterais: 3,0 x 1,0cm; labelo: 2,5 x 1,3cm.

Como mostra o desenho esquemático da figura 23, os sépalos têm forma lineo-ligular, enquanto que os dois pétalos laterais têm forma elíptica. O labelo apresenta base subcordiforme com uma pequena saliência auriculiforme, sendo que, no todo, o labelo tem formato elíptico, com o ápice projetado.

FIGURA 23 - Flor em tamanho natural; EA - eixo antomático; FF - ferofilo; PL - pétalos laterais; PM - pétalo mediano (labelo); S - sépalo; CL - coluna.



A coluna tem, em média, 0,7cm de comprimento, e acha-se concrecida com a base do labelo, até a sua porção mediana, na altura de 0,4cm. Situado na coluna e voltado para o labelo, desenvolve-se o fosso nectarífero. Ao nível da separação entre a coluna e o labelo, ocorre a formação, por parte deste último, de duas pequenas abas laterais que servem de encaixe à coluna. Encimando a coluna, encontra-se o clinândrio que aloja em seu bojo as quatro mássulas de pólen. Estas mássulas estão ligadas através do caudículo ao retináculo e, durante a polinização, são liberadas do clinândrio duas a duas, pois os caudículos assim se encontram presos ao retináculo. Voltado para a frente e sobrepondo-se a todo o conjunto formado pelo clinândrio, destaca-se uma estrutura com formato de capuz - o rostelo. Na superfície interna da coluna, acima da separação do labelo, voltada para este, destaca-se a porção terminal do canal axial. O canal axial é a estrutura que inaugura a morfogênese floral e transpõe axialmente a flor. Nitidamente, faz reconhecer três porções ou setores: o setor peduncular (na região de transição entre pedúnculo floral e ovário); o setor ovarial (motivando o oco do ovário) e o setor estilar (transpondo a coluna, abrindo-se abaixo do clinândrio). Independentemente dele, evolui outra estrutura oca, entre o setor estilar e a região morfogênica dos dois sépalos e do labelo: o fosso nectarífero (fig.34).

Neste nível, o canal axial é preenchido por uma massa de tecido mucilagíneo, esta peculiaridade do tecido de condução (estilar) relaciona-se com a aderência entre este tecido e o retináculo, também está relacionada com a condução do tubo polínico.

O ovário de **A. faustum** é ínfero, característico para a família Orchidaceae, a superfície do ovário é irregular, indicando a condição trialada do fruto; o pedúnculo é inserido na axila de um ferofilo (bráctea) e quando a flor está em antese é indistinto o local exato onde o pedúnculo termina e inicia o ovário. O comprimento do pedúnculo e ovário (juntos) é de 2cm.

Quando da interpretação morfológica dos elementos constituintes da flor, dúvidas surgiram em relação à ontogenia destes elementos. Assim, optou-se pela reconstituição do pedúnculo, do ovário, dos elementos do perianto e da coluna, em base de seccionamento em série. As secções foram obtidas conforme procedimento indicado na metodologia. As considerações relatadas são baseadas na combinação das observações da morfologia externa e interna, interpretadas à luz dos conhecimentos adquiridos na análise de secções histológicas; na comparação entre as secções histológicas de diferentes níveis; e no exame de desenhos esquemáticos feitos com câmara clara. No estudo da estrutura floral, foi de fundamental importância a compreensão da estrutura externa e interna do caule visto que, neste trabalho, procurou-se tratar o vegetal como um todo morfológico contínuo em suas diversas fases biológicas, HERTEL.<sup>33</sup> Assim, a flor, a folha e o bulbo, são analisados a partir desta estrutura. A estrutura do caule rizomático, quando da interpretação morfológica, foi entendida sem estorvos, pois exibia uma camada estratificada de tecido morto que recobre todo o caule, um tecido fundamental cortical com inúmeros cristais dispersos em toda a sua secção e uma região central onde observa-se grande número de feixes vasculares com diversos calibres, em distribuição atactostélica, característica das monocotiledôneas (figs.3 e 10). Segundo PABST et al,<sup>54</sup> os cristais parecem ter influência na biologia floral desta planta, pois, sob luz ultravioleta, revelam-se fluo-

centes, tornando as flores mais visíveis numa floresta densa.

Em secção transversal ao nível do pedúnculo, nota-se os neurônios vasculares unindo-se para formarem feixes com secção maior. Esta união acentua-se à medida que se aproximam do ovário, resultando numa diminuição do número de feixes vasculares. No pedúnculo, os feixes ocupam posição mais periférica (fig.24 - A) e num mesmo nível mais próximo da flor, inicia-se a formação do canal axial (fig.24 - B).

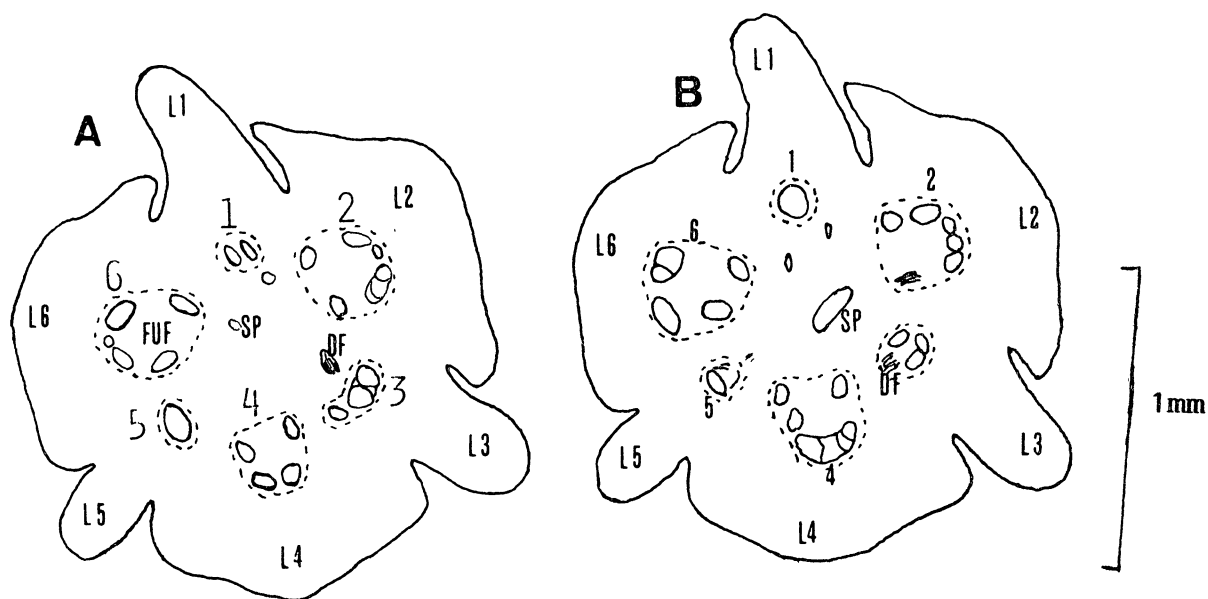


FIGURA 24 -Diagramas do pedúnculo em secção transversal (terço médio superior):  
C1, C3 e C5 - costelas; ZC2, ZC4 e ZC6 - zona intercostelar; 1, 2, 3,  
4, 5 e 6 - área de feixes; SP- setor peduncular; FUF - fusão de fei-  
xes; DF - desvio de feixes.

Todo este conjunto de modificações, decorre da **d e s c a r a c t e -**  
**r i z a ç ã o o r g a n i z a c i o n a l d o c a u l e**. O principal re-  
sultado deste acontecimento é uma nova disposição dos feixes vasculares, deman-  
dando atendimento a novos objetivos estruturais. A consequência disso é a forma-  
ção do primeiro setor (o peduncular) do canal axial, posteriormente outras duas  
acomodações ocorrem, então todo o conjunto passa por rearranjos da estrutura-  
ção interna resultando na formação dos demais elementos componentes da flor.  
O primeiro rearranjo é caracterizado por três eventos:

- a) organização dos feixes vasculares em seis regiões fasciculares bem distintas e separadas entre si;
- b) formação de três costelas que, posteriormente, darão origem às alas do fruto e aos segmentos florais; e
- c) formação de três zonas intercostelares, permeando as três costelas.

Vale salientar que estas áreas de feixes continuam individualizadas durante toda a ontogênese, sendo que cada uma origina feixes que suprirão os elementos florais e regiões diferentes. O ovário, desde o início do seu desenvolvimento, apresenta-se unilocular e tricarpeado, caracteres que se verificam em todos os níveis de sua estrutura interna, a qual não mostra características próprias de folha. A figura 25 - A e B ilustra estes caracteres e evidencia o canal axial em dois níveis diferentes, ou seja, na figura 25 - A o canal é visto na altura do pedúnculo floral, no começo da organização do ovário, e na figura 25 - B o mesmo canal, num nível de transição entre o setor ovariano e o setor estilar, é possível notar a continuidade entre o tecido placentário e o tecido de condução. Nos dois casos é evidente a condição unilocular do ovário, pois não existe qualquer estrutura que individualize o lóculo ovariano em porções separadas, perfazendo a luz do lóculo um todo contínuo.

Em vista da continuidade espacial, não só entre a cavidade ovariana e o tubo de condução (setor estilar), designou-se o conjunto total, que abrange desde os níveis superiores do pedúnculo até a região sub-clinândrica, de canal axial. Este canal é constituído por três setores distintos:

- a) setor peduncular;
- b) setor da cavidade ovariana, nesta porção o tecido placentário que forma os rudimentos seminais, desenvolve-se a partir de um determinado grupo de células de sua epiderme interna;
- c) setor estilar; este último corresponde à porção do canal, na qual se desenvolve o tecido de condução, a partir do tecido de revestimento interno do canal axial.

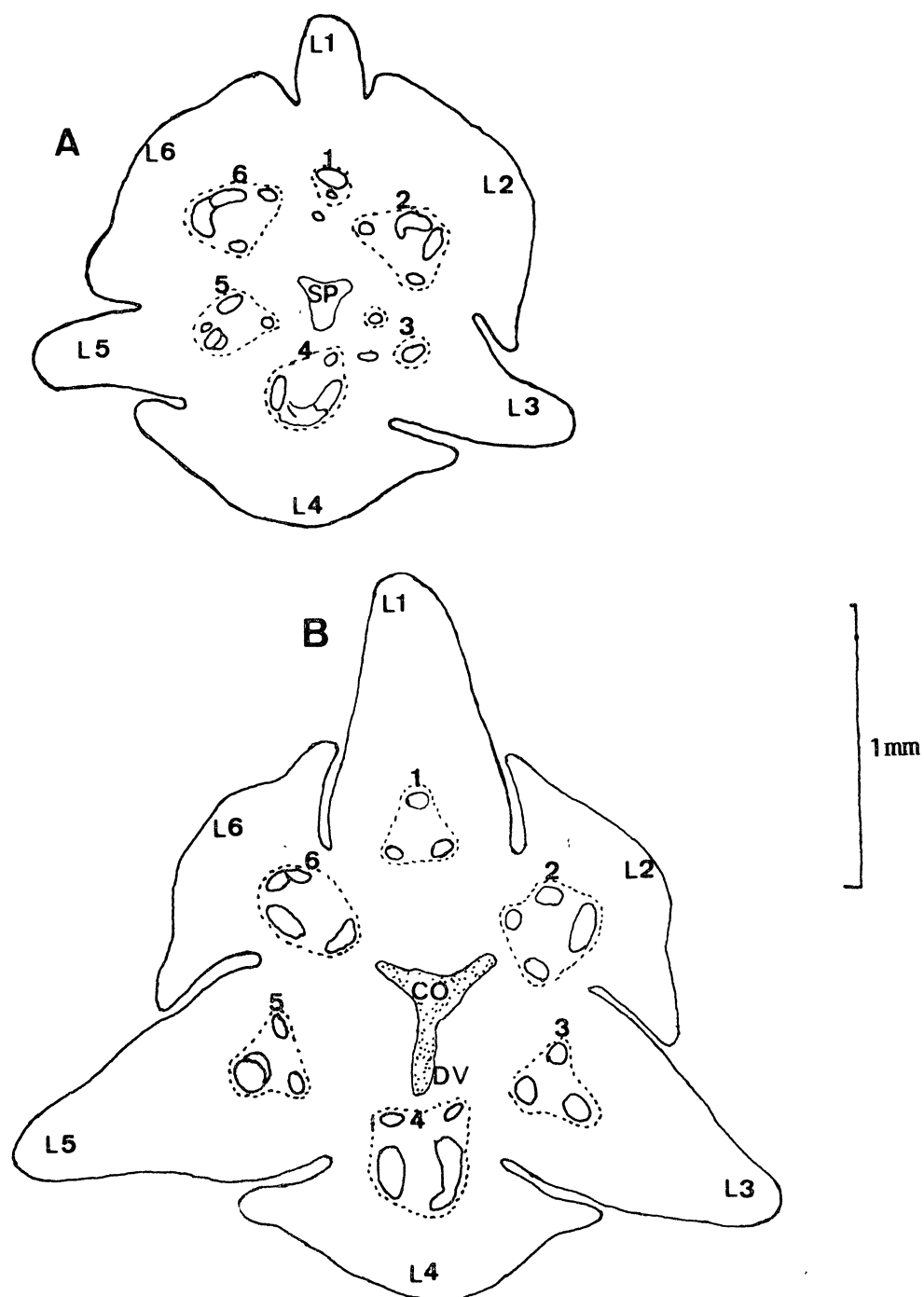


FIGURA 25 - Diagramas da flor em secção transversal no início do desenvolvimento do ovário - A e na porção terminal do ovário - B: C1, C3 e C5 - costelas; ZC2, ZC4 e ZC6 - zonas intercostelares; 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - áreas de feixes; DV - divertículos; SP - setor peduncular; CO - cavidade ovariana.



Ao alcançar um certo diâmetro, o canal axial constitui a cavidade ou setor ovariano. As células da superfície interna, nesse setor, proliferam e formam o tecido placentário que, com a efetivação da polinização, gera os rudimentos seminais. É importante frisar que este procedimento está de acordo com MANGENOT,<sup>52</sup> que se refere ao ovário das Orchidaceae como desprovido de rudimentos seminais. A formação destes, depende da ocorrência da polinização, ou seja, a constituição dos metagametos femininos está diretamente relacionada com estímulos dados pela presença do pólen. No caso em apreço, as afirmações de MANGENOT<sup>52</sup> são confirmadas, pois não se verificou a presença de rudimentos seminais no tecido ovariano, mesmo após exame metuculoso de abundante material em diferentes estágios de desenvolvimento.

Com o progredir da diferenciação celular do tecido placentário, a nível da cavidade ovariana, a massa de tecido resultante cresce para dentro do lume locular, terminando por ocupar quase que completamente este espaço. A massa de tecido cresce ao longo de linhas (nas secções: pontos determinados), mecanismo devido ao qual permanece em contato com as demais partes do ovário. As linhas de ligação têm como correspondentes externos as costelas, ou seja, estão diretamente alinhadas com o ápice da costela (fig.26). Os espaços observados são resultantes do não preenchimento de todo o lume pelo tecido placentário.

Como foi salientado anteriormente, um dos aspectos interessantes do ovário é a condição tricarpetar e unilocular; esta situação fica clara nos desenhos esquemáticos ilustrativos das figuras anteriores. A figura 26 mostra que o lume é contínuo, não sofrendo nenhum processo de separação de seus divertículos. Observa-se, também, que o contorno do lume não é circular, pois este distribui-se simetricamente através de três saliências tri-diverticuladas com um centro comum.

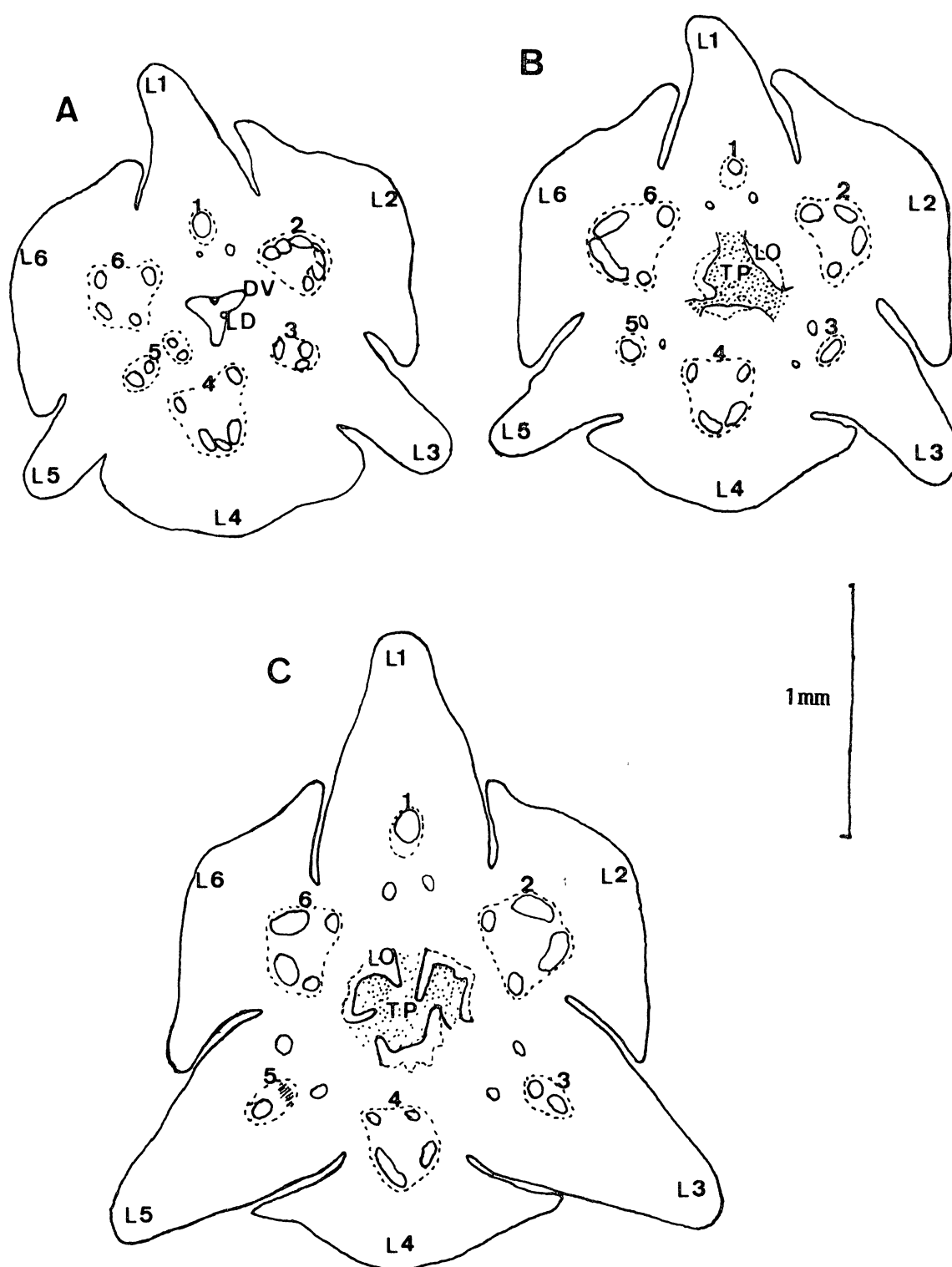


FIGURA 26 - Diagramas da flor em secção transversal em três níveis distintos do ovário, A - início do desenvolvimento; B - porção mediana; C - metade superior: C1, C3 e C5: costelas; ZC2, ZC4 e ZC6: zonas intercostelares; TP - tecido placentário; DV - divertículos; LD - linha de desdiferenciação; L0 - lume da cavidade ovariana.

Ao nível das secções que deram origem aos desenhos esquemáticos da figura 27, ocorre a contactação entre os tecidos de condução (estilar) e o placentário. É a zona de transição entre os setores estilar e ovariano, do canal axial. Pelo material examinado, o tecido de condução (estilar) está em contato direto com o tecido placentário, pelo menos não se observou nenhuma estrutura de separação entre os dois tipos de tecidos (fig.27 - A). A próxima sequência de diagramas fornece informações da regressão que ocorre num dos divertículos formadores da cavidade ovariana. A involução deste divertículo imprime ao lume do setor estilar, secção com o formato da letra V. A figura 27 - B, C e D apresenta os diagramas de três estágios seguidos do processo, revelando as modificações ocorridas durante a regressão. É exatamente neste ponto que termina a cavidade ovariana e inicia o setor estilar, como destaca o diagrama da figura 27 - A. Mesmo sofrendo modificações em sua configuração estrutural, o canal axial continua sendo um todo contínuo, prova disso é a não interrupção entre a cavidade ovariana e o tubo de condução (estilar), permitindo o prolongamento do tecido de condução pelos dois segmentos.

Pelo menos dois novos acontecimentos têm destaque nos três últimos diagramas, como sejam:

- a) surgimento da porção basal do fosso nectarífero, representado por um conjunto de células que perfazem o fundo deste fosso; e
- b) início da regressão, ou a planificação do contorno externo de duas das três costelas da superfície ovariana; estas duas costelas são exatamente aquelas que se encontram opostas ao vértice do "V".

Morfologicamente, esta região representa o início da separação entre o labelo e a coluna. Todo este conjunto de modificações estruturais é interpretado como decorrente da decorticação da folha. Por sua vez, a decorticação é levada a efeito devido ao surgimento das primeiras peças do perianto - os sépalos, que surgem logo acima dessa área. Também são evidentes, neste nível, os desvios de vários feixes vasculares, principalmente na região das duas costelas: feixes que vão

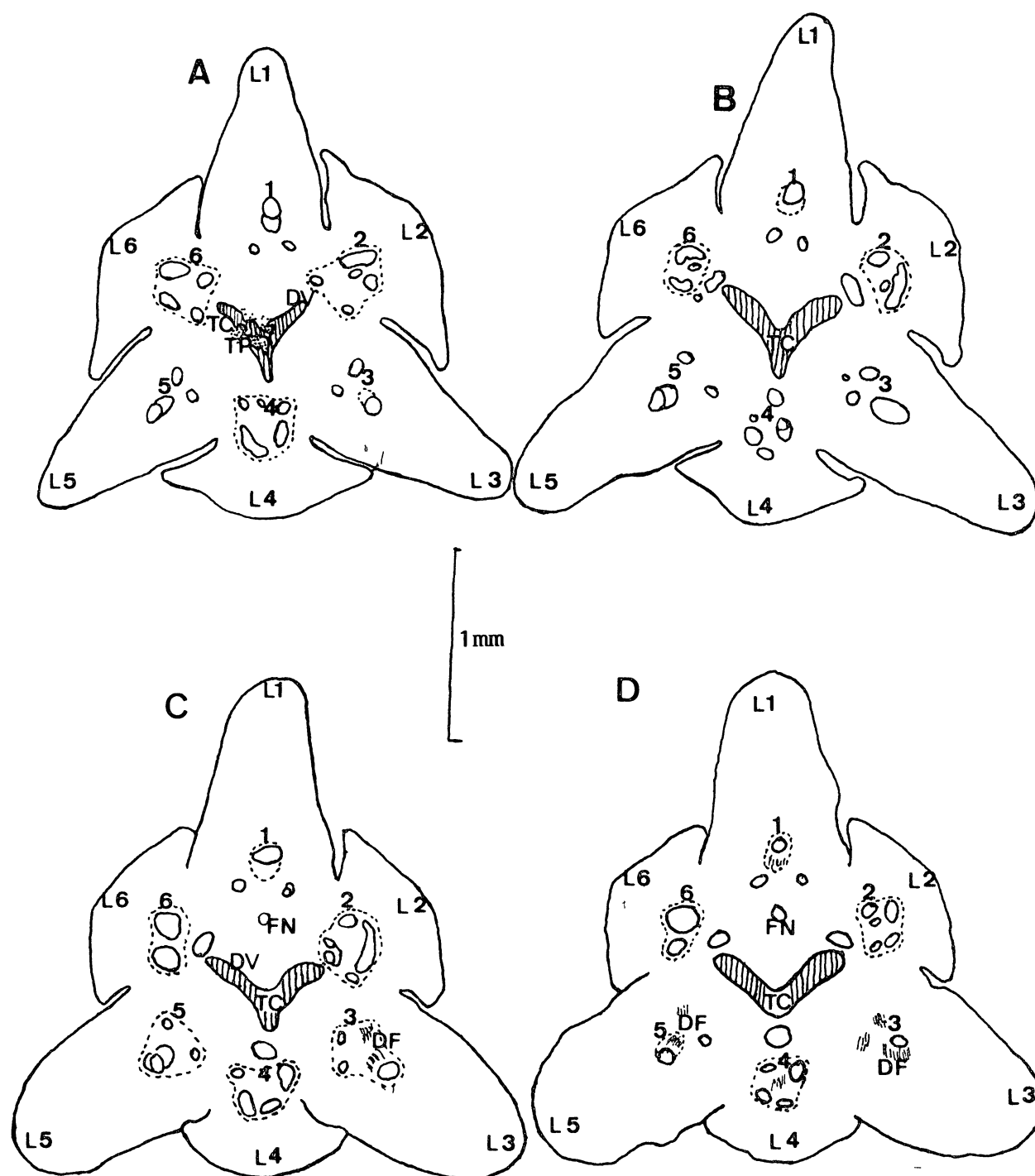


FIGURA 27 - Diagramas da flor em secção transversal, A - ovário na porção terminal; B - início do tubo de condução (estilar); C - porção mediana do tubo de condução (estilar); D - início do fosso nectarífero: C1, C3 e C5 - costelas; ZC2, ZC4 e ZC6 - zonas intercostelares; 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - área de feixes; DV - divertículos; TP - tecido placentário; TC - tecido de condução; FN - fosso nectarífero; DF - desvio de feixes.

suprir os sépalos. O desvio destes feixes vem corroborar a interpretação da decorticação da porção hipótoma foliar. Um terceiro acontecimento morfológico muito importante neste nível é a segunda reestruturação interna do eixo antomático, como consequência desta reestruturação, tem-se:

- a) desvio de feixes vasculares, ou de porções destes; e
- b) decorticação da porção hipótoma da folha.

Posteriormente, a terceira costela também regride até se tornar quase imperceptível, concomitantemente as células epidérmicas das porções laterais desta costela entram em processo de desdiferenciação celular e delas desenvolvem-se os dois pétalos laterais. Neste nível já não se fazem presentes duas das seis áreas de feixes, pois foram liberados com os dois sépalos laterais. A vascularização do terceiro sépalo é complementada por desvios de porções dos feixes que vascularizam a coluna (fig.28 - A). Nos sépalos e nos dois pétalos, a porção hipótoma da folha encontra-se decorticada e muito reduzida (0,1cm), no labelo, ela é observada condescida com a base da coluna.

Além da área de feixes que vasculariza a costela da qual se origina o labelo, dois feixes adicionais provenientes das duas áreas de feixes adjacentes, são simetricamente agrupados a esta, um de cada lado. Estes dois últimos feixes, por sua vez, dividem-se em dois ou três feixes menores, recebendo o labelo um feixe central mais calbroso e quatro ou seis feixes menores, simetricamente distribuídos (fig.29 - A, B, C e D).

Morfológicamente, os acontecimentos mais importantes nesta porção da flor são:

- a) delimitação exata da área do surgimento do início da formação do labelo e
- b) separação dos sépalos da coluna (fig.28 - B, C e D).

Para o surgimento do labelo, determinado grupo de células epidérmicas da porção mais apical da costela entra em desdiferenciação e gera uma estrutura crenada. Do vértice desta estrutura crenada desenvolve-se o tecido meristemático,

do qual surge, posteriormente, o labelo; esta estrutura encontra-se representada na figura 29 - B e C. Com o progressivo desenvolvimento do tecido meristemático, as porções laterais vão sendo afastadas e involuem.

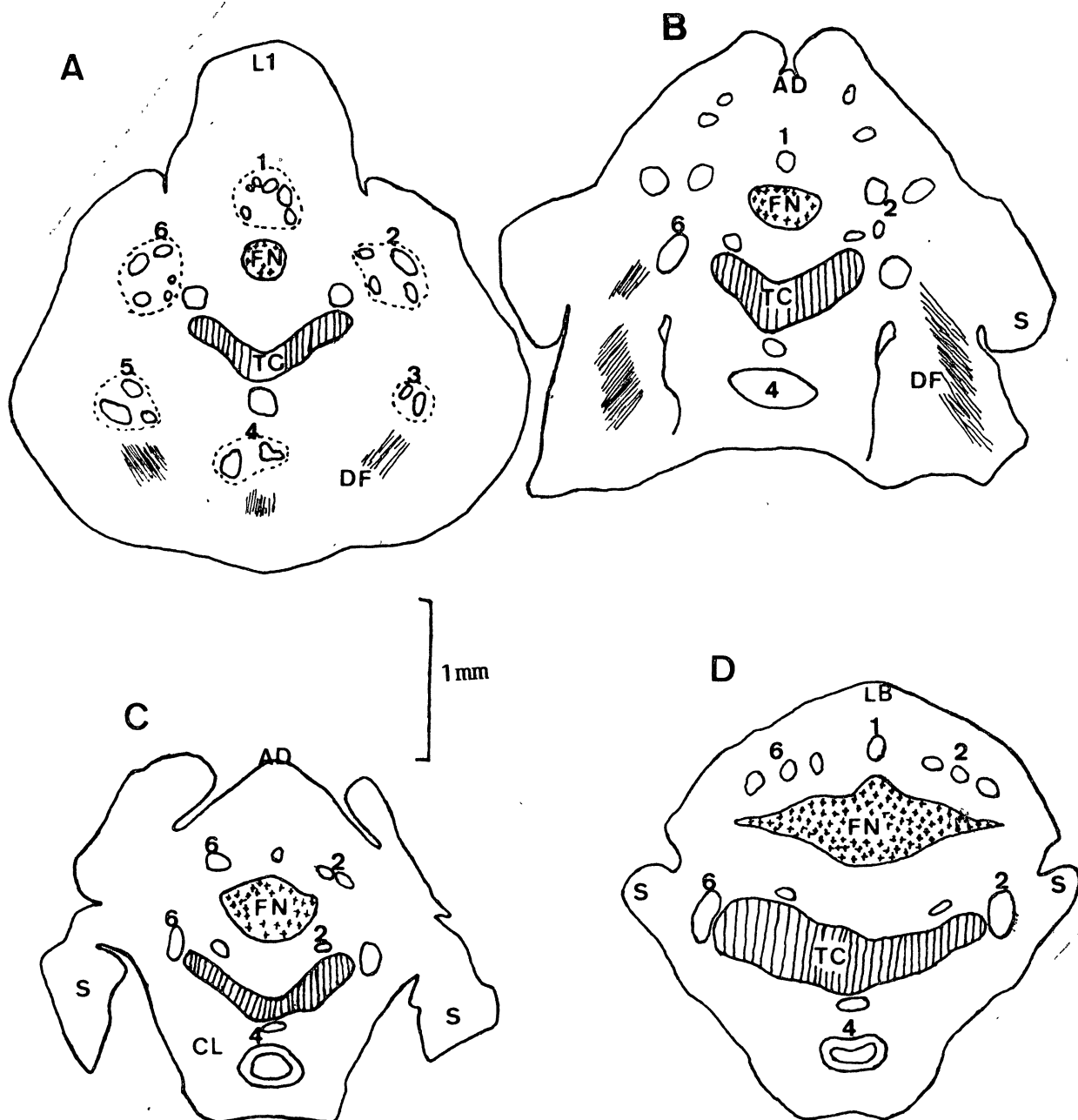


FIGURA 28 - Diagramas da flor em secção transversal, A - início de formação dos sépalos; B - início de formação do labelo; C - estágio intermediário de formação do labelo; D - labelo delineado: C1, C3 e C5 - costelas; ZC2, ZC4 e ZC6 - zonas intercostelares; 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - área de feixes; FN - fosso nectarífero; CC - canal de condução; TC - tecido de condução (estilar); CL - coluna; AD - área de diferenciação celular; LB - labelo; S - sépalos; DF - desvio de feixes.

A observação da figura 29 - A, B e C, permite uma visão geral da progressiva formação do labelo e da involução da terceira costela. Os três últimos desenhos bem ilustram esta situação. Também fica patente a localização da maioria das peças florais, principalmente a figura 29 - A, é importante neste sentido.

Nas secções próximas a esta região da flor, as características acima citadas são acentuadas, destacando-se principalmente o delineamento do labelo e a organização de seus feixes vasculares. O número de feixes que vascularizam o labelo está relacionado com a altura do corte, variando de 3 feixes, na base do labelo, como mostra a figura 29 - C, até 7 feixes na altura em que ocorre a separação entre a coluna e o labelo, ou mais feixes, como mostra a figura 29 - D. Outro fato que tem lugar neste nível do seccionamento é o progressivo aumento de calibre do setor estilar e do fosso nectarífero. Estas duas estruturas compreendem parcialmente a porção central da flor, como pode ser constatado na figura 29 - C e D. O aumento do fosso nectarífero é mais uma consequência da decorticação da porção hipótona da folha pois, à medida que esta afasta-se e se separa da coluna, a cavidade do fosso nectarífero sofre um acentuado incremento. Como esta ampliação do fosso verifica-se no sentido tangencial ao maior diâmetro do labelo, este termina por separar-se completamente da coluna (fig.30 - A).

Até este ponto do seccionamento o labelo faz parte integrante das demais peças florais, ou seja, ele e a coluna apresentam-se como um todo contínuo. As células do tecido cortical dos dois elementos florais não sofrem nenhum tipo de descontinuidade, a não ser a separação que decorre do progressivo aumento do fosso nectarífero. Neste ponto, porém, ocorre a separação completa das duas estruturas (fig.30 - A). O acontecimento tem lugar na porção mediana da coluna, a 0,4cm da base. A separação do labelo da coluna e o aumento do fosso nectarífero, são acontecimentos diretamente decorrentes da decorticação da porção hipótona da folha. O processo de decorticação ocorre por ocasião da segunda reestruturação do eixo antomático. Concomitantemente, surge o fosso nectarífero. À altura da coluna, onde ocorre a separação entre o labelo e a coluna é dada gran-

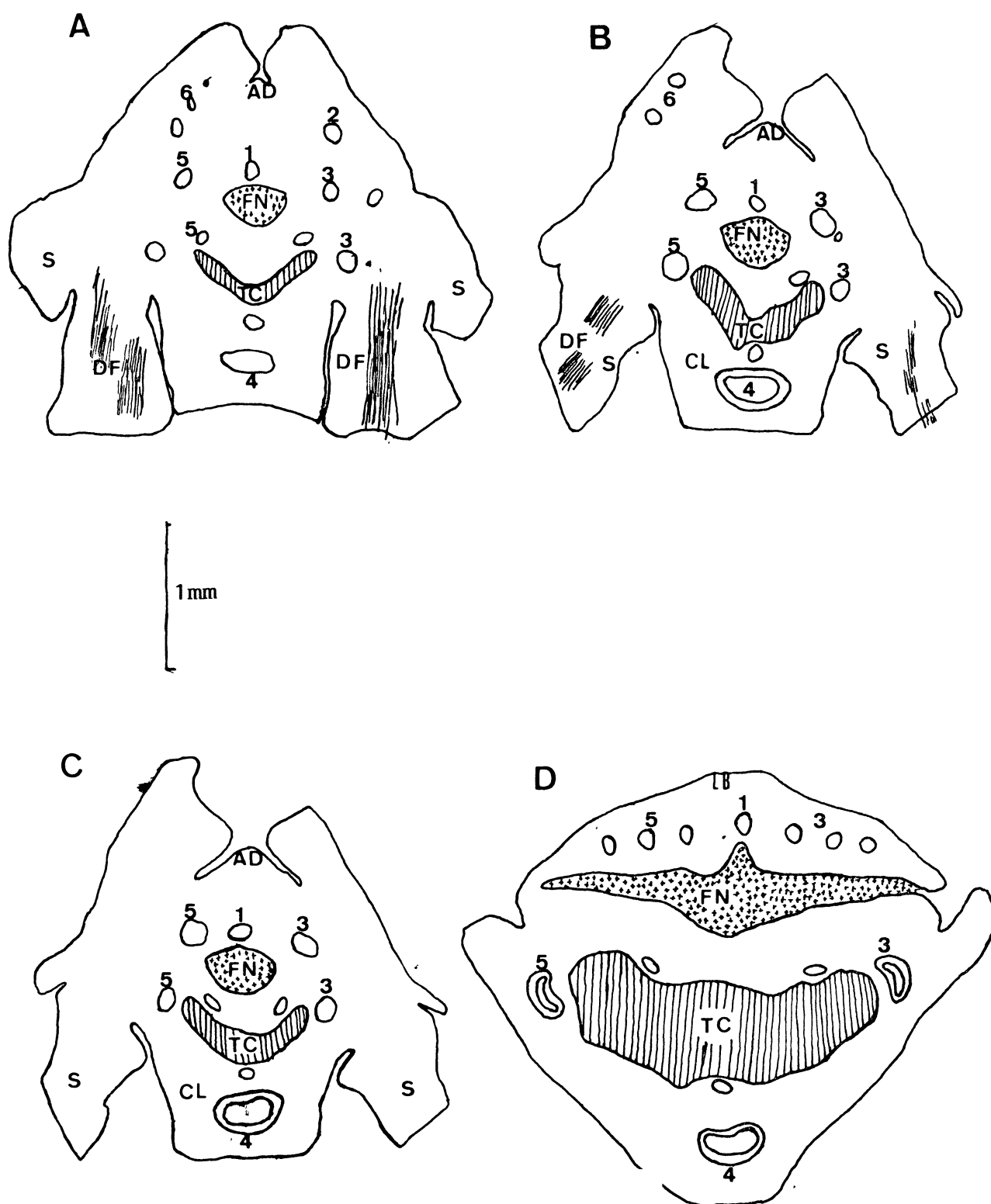


FIGURA 29 - Diagramas da flor em secção transversal, A, B, C - vários estágios da formação do labelo; D - separação do labelo da coluna: 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - áreas de feixes; FN - fosso nectarífero; TC - tecido de condução (estilar); CL - coluna; AD - área de dediferenciação celular; LB - labelo; S - sépalos; DF - desvio de feixes.



de importância morfológica, e tal importância chega ao ponto de ser a principal particularidade para o embasamento da caracterização taxonômica a nível de gênero (separação entre *Epidendrum* e *Encyclia*).

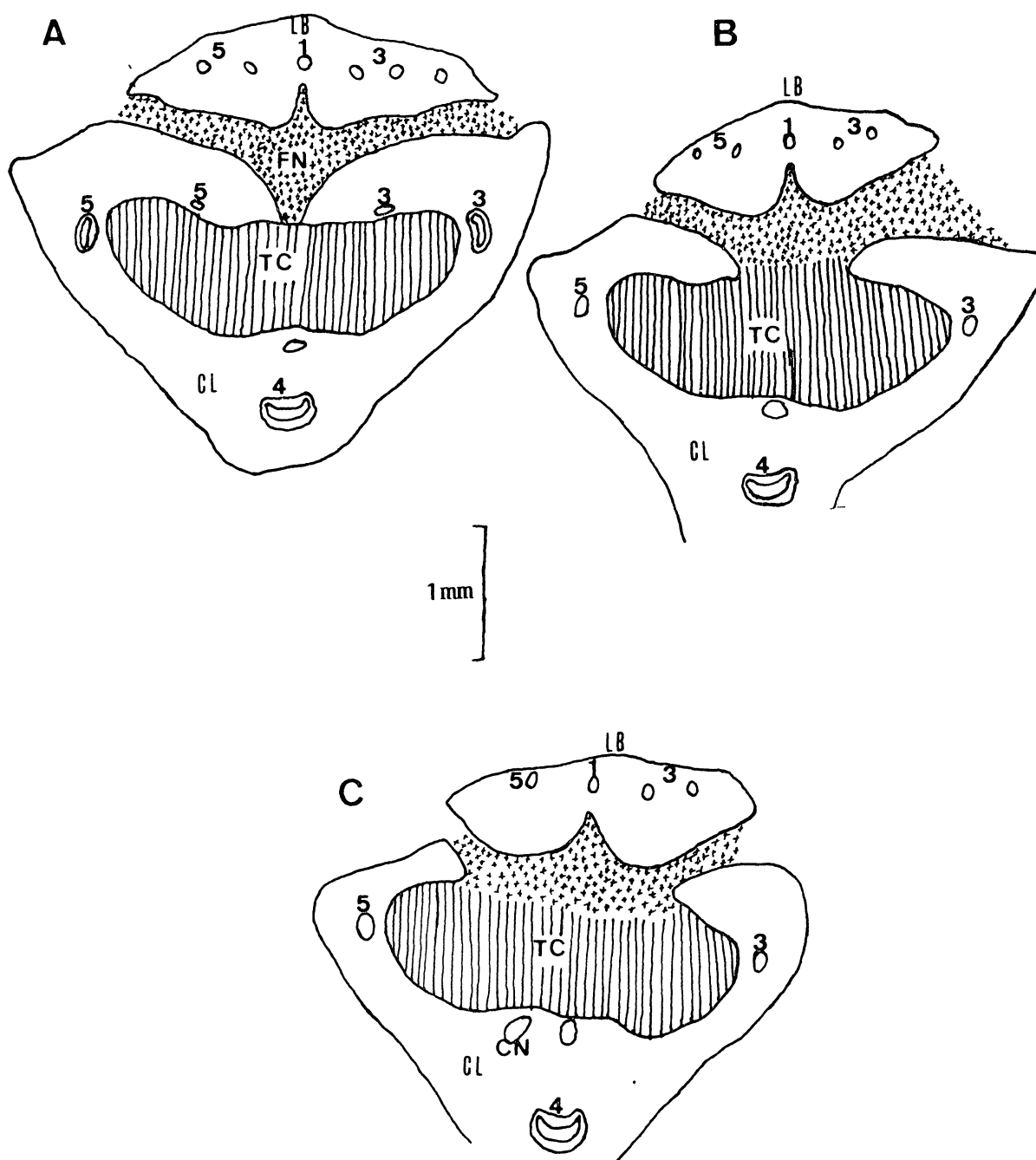


FIGURA 30 - Diagramas da flor em secção transversal A, B, C - continuidade entre o setor estilar e o fosso nectarífero: 1, 2, 3, 4 e 5 - áreas de feixes; FN - fosso nectarífero; TC - tecido de condução (estilar); CL - coluna; CN - clinândrio; LB - labelo.

Com a separação do labelo do restante da coluna e devido à contínua ampliação da porção terminal do setor estilar, este acaba por romper a camada de tecido que o isola do fosso nectarífero. O rompimento ocorre alguns milímetros acima do ponto de separação entre o labelo e a coluna. Neste nível, a parte terminal do canal axial fica à luz do fosso nectarífero. É exatamente nesta parte do setor estilar onde se verifica a fixação do retináculo, quando da polinização. Como o tecido de condução no setor estilar, possui uma consistência mucilaginosa, todo o conjunto, constituído por retináculo, caudículo e mássulas, a ele se afixa fortemente, assim liberando o inseto portador da incômoda carga. Na próxima seqüência de figuras ocorre o registro de alguns passos deste processo. A figura 29 - D dá a oportunidade de se observar o canal e o fosso completamente separados, o mesmo não acontece na figura 30 - A, B e C, pois, nesta, tem-se uma gradual exposição do tecido de condução (estilar) ao meio. Na figura 30 - B, toda a porção central do setor estilar voltada para o labelo encontra-se exposta à luz do fosso nectarífero. A figura 30 - C mostra o início da formação do clinândrio.

A figura 31 - A, B e C apresenta uma seqüência de desenhos esquemáticos que possibilitam a visualização do desenvolvimento do clinândrio. No conjunto, o clinândrio é um complexo de cavidades paralelas, separadas entre si por septos que as envolvem completamente. São quatro cavidades individualizadas por septos que as delimitam. No interior de cada uma das cavidades, encontra-se uma mássula; as mássulas, por sua vez, encontram-se ligadas duas a duas, através do caudículo ao retináculo. Assim, cada duas mássulas possuem um retináculo comum. Toda a composição da costela e mássulas encontra-se encaixada profundamente no bojo do clinândrio (fig.34).

Na figura 32 - A, B e C as mássulas são seccionadas em níveis diferentes e através deles tem-se uma idéia da localização e formato das mesmas. O tamanho e o formato das quatro mássulas varia aos pares, as duas centrais são aproximadamente iguais, em formato, tamanho e volume, as duas laterais

são menos avantajadas (fig. 32 - B e C).

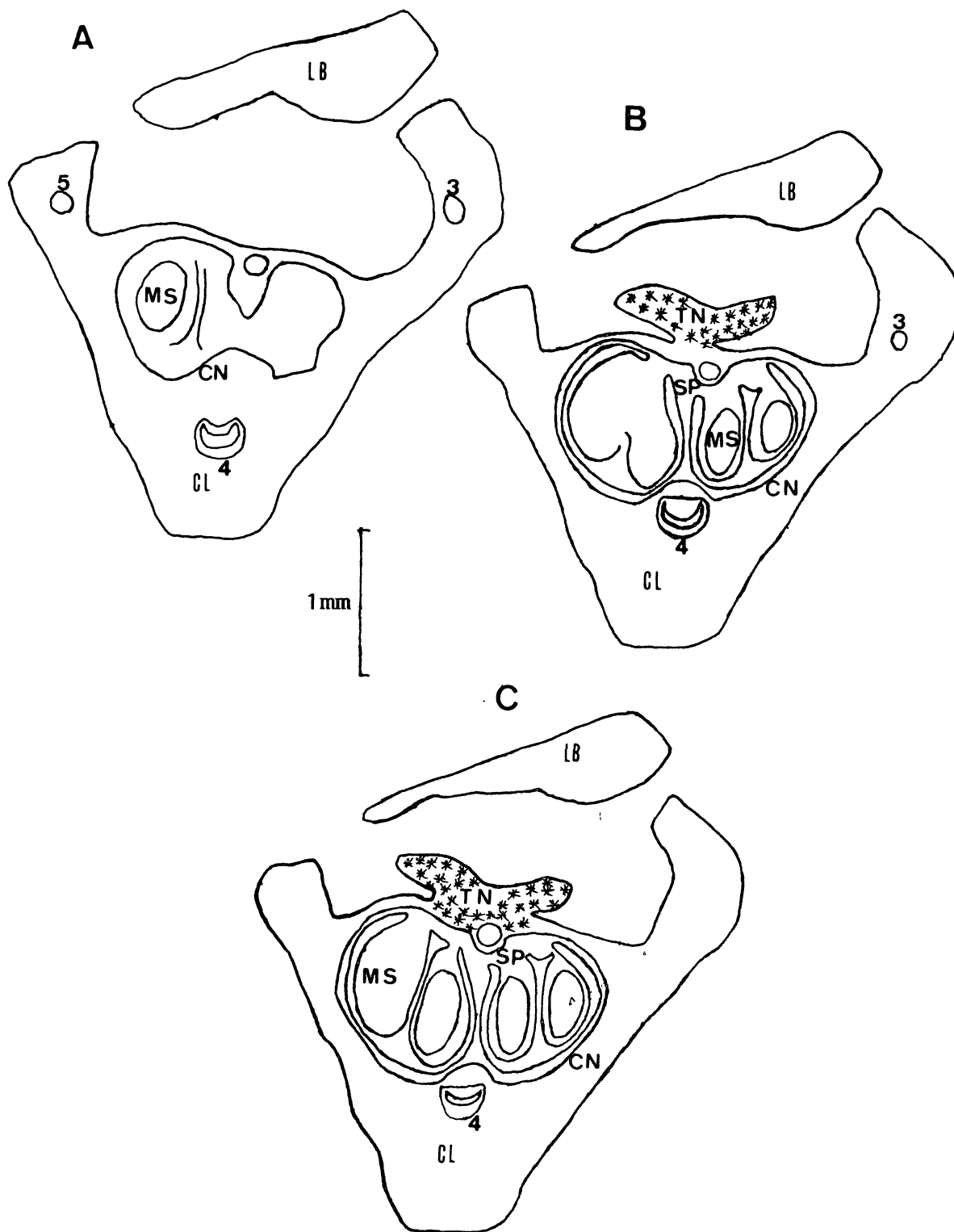


FIGURA 31 - Diagramas da flor em secção transversal, A, B, C - estágios iniciais de formação do clinândrio: 3, 4 e 5 - áreas de feixes; CL - coluna; LB - labelo; CN - clinândrio; MS - mássulas; SP - septos; TN - tecido nectarífero = nectário.

Lateralmente ao clinândrio, e voltado para a abertura do fosso nectarífero, mais ou menos na porção mediana, destaca-se uma massa de tecido característico pelo seu aspecto compacto, aparência que se deve ao conteúdo citoplasmático muito denso. Na figura 32 - C tem destaque a separação entre o roseto e a coluna.

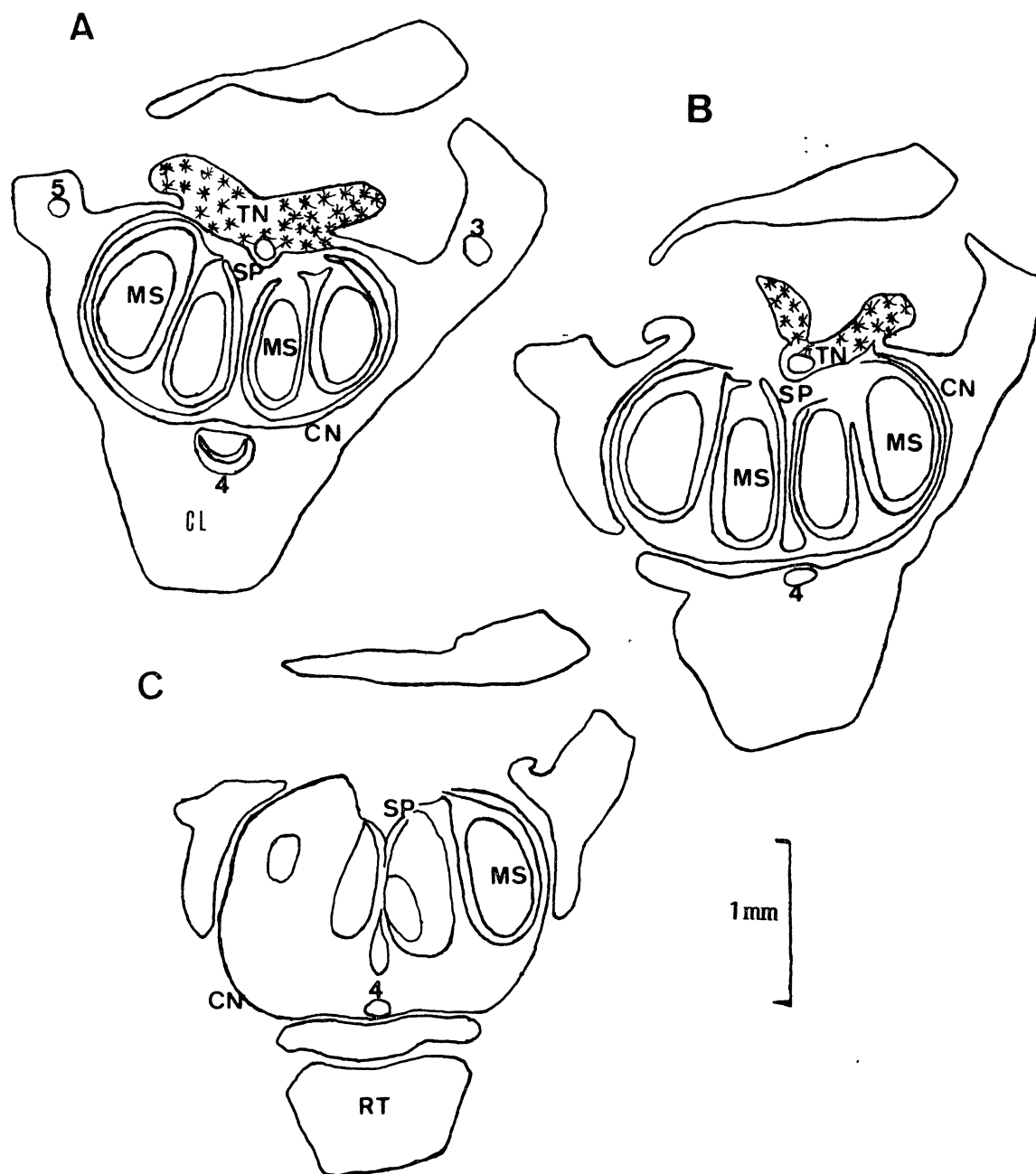


FIGURA 32 - Diagramas da flor em secção transversal, A e B - porção mediana do clinândrio; C - clinândrio em sua porção apical, em destaque a separação deste da coluna: 4 - área de feixes; CN - clinândrio; MS - mássulas; SP - septos; TN - tecido nectarífero = nectário; RT - roseto.

Na figura 33 - A, B e C, distingue-se a maneira como termina o feixe vascular que alimenta a coluna, vendo-se, nitidamente, que ele sofre desvios e dispersões na porção terminal do tecido parenquimático que cobre o clinândrio, o desvio se deve à necessidade de vascularização do rostelo.

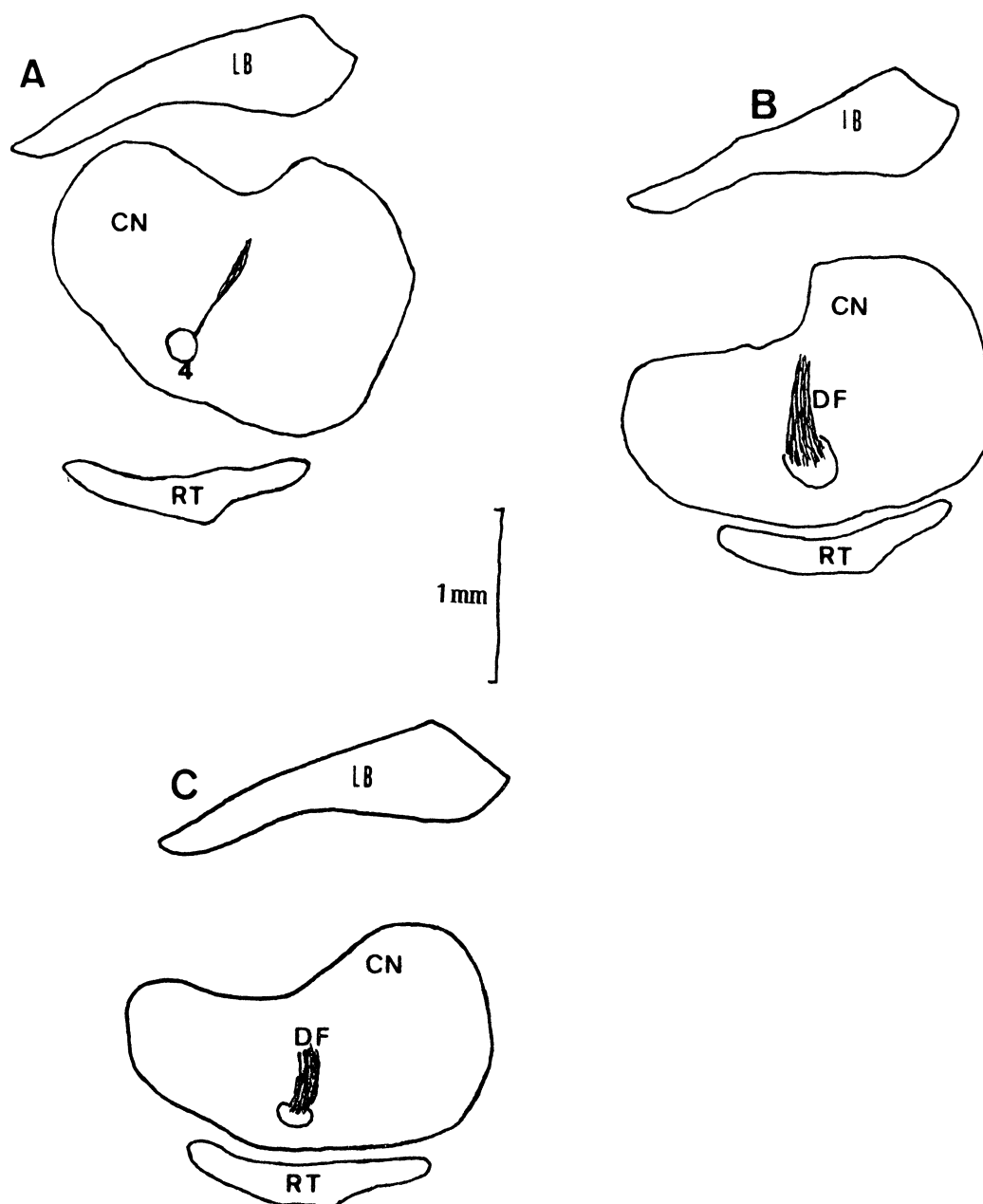


FIGURA 33 - Secções transversais da porção terminal da flor, a nível do rostelo: CN - clinândrio; RT - rostelo; DF - dispersão de feixes; LB - labelo.

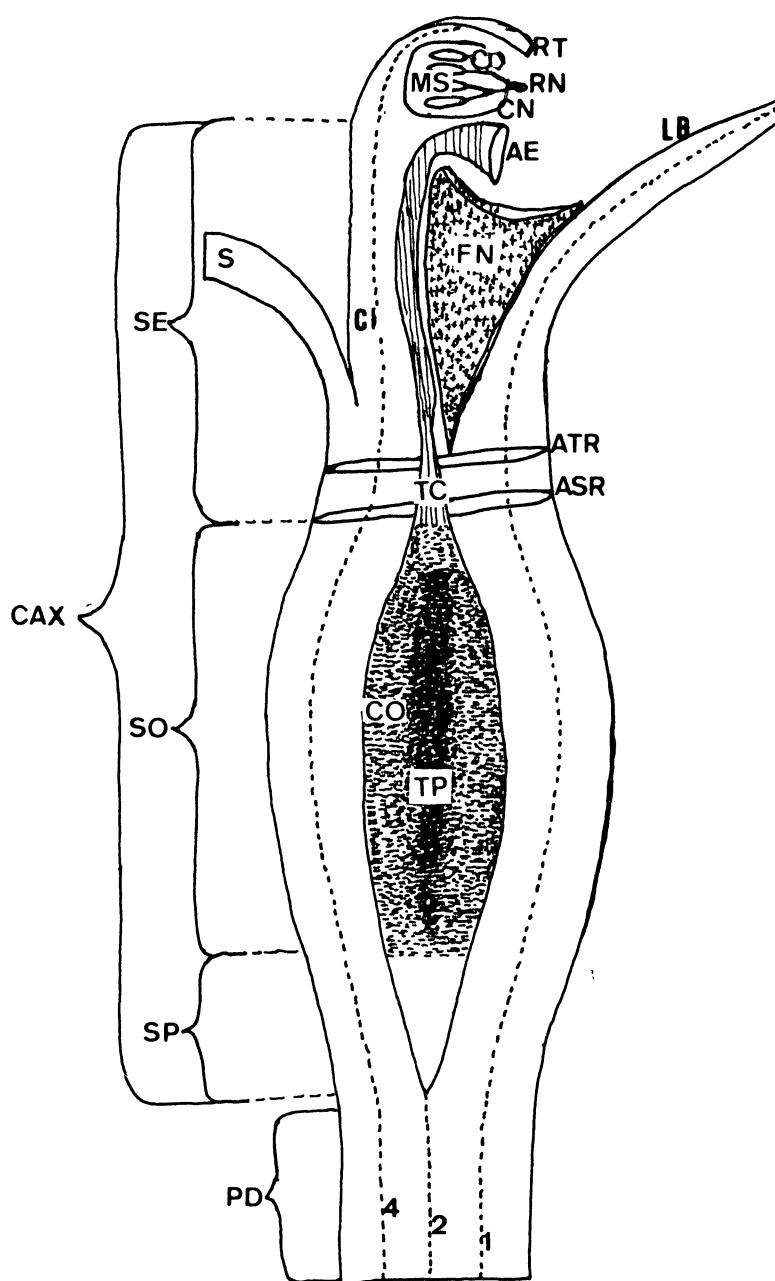


FIGURA 34 - Desenho esquemático da flor em seção longitudinal, segundo plano antero-posterior: 1 - feixe que vasculariza o labelo e a costela que lhe dá origem; 2 - feixe que vasculariza os sépalos e a zona intercostelar que lhe dá origem; 4 - feixe que vasculariza a coluna, o clinândrio e o rostelo; PD - pedúnculo; CAX - canal axial dividido em: SP - setor peduncular; CO - cavidade ovariana; SE - setor estilar; TP - tecido placentário; TC - tecido de condução; S - sépalos; CL - coluna; LB - labelo; MS - mássula; CN - clinândrio; RN - retináculo; CD - caudículo; RT - rostelo; ASR - área de ocorrência da segunda reestruturação do eixo antomático; ATR - área de ocorrência da terceira reestruturação do eixo antomático; AE - abertura do setor estilar; FN - fôssulo nectarífero; SO - setor ovarial.

## 6 DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia desenvolvida no presente trabalho, obteve-se resultados referentes aos três métodos empregados, que revelam o seguinte:

### 6.1 OBSERVAÇÃO DIRETA DO MATERIAL EM CAMPO E NO LABORATÓRIO

As tabelas de números 1 a 6, elaboradas a partir de dados de exsicatas, demonstram que a maioria das exsicatas procede da região de Curitiba e municípios circunvizinhos, confirmando, em parte, o que previu BRIEGER,<sup>5</sup> quando disse ser "a parte leste do Paraná" a área de distribuição desta espécie. Pela análise das tabelas não se trata da área de distribuição, e sim, do foco de dispersão.

Tendo em vista dados de herbário e bibliografia consultada, **A. faustum** pode ser encontrado do Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul. Esta área de dispersão está em conformidade com o que prevê HOEHNE.<sup>39</sup>

### 6.2 DISSECÇÃO

Este método possibilitou o entendimento morfológico do vegetal como um todo harmônico e funcional. Isto foi possível baseando-se na bibliografia consultada e nos resultados obtidos nas dissecções. Neste trabalho, o uso da expressão caule rizomático corresponde às definições deste tipo de caule de autores como WIESNER,<sup>73</sup> HOEHNE,<sup>40</sup> acrescidas da condição plagioeotrópica. Caule rizomático é um termo botânico antigo, usado por autores como FONT QUER,<sup>25</sup> CUNHA,<sup>9</sup> e condiz com os caracteres apresentados pela espécie estudada.

Interessantes, também, são as modificações pelas quais passa a folha para atender às exigências decorrentes do ciclo biológico vegetal. No início da for-

mação de um novo pódio, um sistema imbricado de folhas protege a gema em desenvolvimento, sendo este sistema formado pela seguinte sequência: cinco folhas menos desenvolvidas (os catafilos), dois protofilos e dois nomofilos. O vegetal estudado apresenta todas as fases pelas quais pode passar este órgão: catafilos, protofilos, nomofilos, hipsofilos e ferofilos.

Esta autonomia morfológica confere às folhas uma liberdade funcional, que permite o concrecimento de sua porção hipótoma com o caule, fenômeno designado por corticação, ou impede-o, quando o funcionamento assim o exigir - decorticação.

O bulbo de **A. faustum** foi classificado como sendo do tipo caulino-foliar; esta classificação é devida ao fato da folha, intimamente concrecida com o caule, participar da formação deste órgão. Isto acontece quando a porção hipótoma da folha concrece com o caule teleomático e formam o bulbo, daí a classificação. A corticação tem lugar a nível dos nomofilos e a decorticação (ou liberação) ocorre apenas no quarto ou quinto pódio do eixo antomático.

No presente trabalho, usou-se a classificação sugerida por HERTEL,<sup>36</sup> devido ser esta mais abrangente e permitir o enquadramento de tipos de bulbos (caulinar, caulino-foliar e foliar), antes aliçados da classificação tradicional. Até o presente, os autores consideravam apenas três tipos de bulbos (tunicado, escamoso e maciço), e excluía de suas classificações, estruturas similares, pelo fato de serem aéreas. A estas estruturas, deram a denominação de pseudobulbos DRESSLER,<sup>11,12</sup> HOEHNE,<sup>37,38</sup> HOOKER,<sup>42</sup> RAWITSCHER,<sup>56</sup> DUNGS & PABST,<sup>17</sup> PABST,<sup>53</sup> FERRI.<sup>24</sup>

As modificações morfológicas da folha culminam com a efetivação dos ferofilos, neste nível o caule sofre mudanças na estrutura interna, no sentido da formação dos elementos do antoma (ovário, sépalos, pétalos, labelos, coluna, clinândrio, rostelo). Isto implica em dizer que o antoma não é resultante da alteração da folha teleomática, pois esta, finda sua participação com o estabelecimento dos ferofilos, como os elementos do antoma ultrapassam os limites dos fero-



filos, é mais razoável supor serem estes formados a partir do caule, ou de serem estruturas foliares, mas em outra fase do ciclo biológico do vegetal: a fase antomática. Assim, as modificações não ocorrem apenas a nível de folha, como prevêem GOLA,<sup>27</sup> STRASBURGER,<sup>70</sup> FERRI,<sup>24</sup> FONT QUER,<sup>25</sup> RAWITSCHER,<sup>56</sup> nelas está envolvido todo o mecanismo de desenvolvimento vegetal.

Esta interpretação morfológica carecia de uma argumentação irrefutável que lhe garantisse o respaldo para sua aceitação. Este subsídio foi fornecido pela análise dos caracteres anatômicos dos órgãos em estudo. Daí, a necessidade do terceiro método usado.

### 6.3 MICROTÉCNICA

Os resultados da análise das secções transversais e longitudinais do caule, não mostraram inovações em relação ao que já é conhecido pela bibliografia, quanto à origem da raiz e distribuição dos feixes condutores. A análise revelou a raiz de origem endógena e o caule com feixes condutores de distribuição atacostélica.<sup>20</sup> Porém, quando comparadas as secções longitudinal do caule rizomático com a porção cortical do bulbo, foram observadas mudanças na distribuição dos feixes condutores, os feixes da porção cortical do bulbo diferem dos feixes da porção central (próprio do caule) por apresentarem arranjo periférico com percurso ondulado irregular; também diferente é o arranjo dos feixes condutores da porção hipótona da folha e do caule rizomático; estes últimos mostram distribuição semelhante à dos feixes da porção central do bulbo.

Resultados interessantes foram obtidos com a análise das secções transversais do bulbo; nestas destaca-se uma estrutura de reserva com células grandes, paredes delgadas, espaços intercelulares e um tecido condutor constituído por dois tipos de feixes: feixes corticais com distribuição circular e os feixes da região central com arranjo atactostélico. Os primeiros foram interpretados como sendo correspondentes à folha e os segundos ao caule. Para comprovar este fato, foi necessário evidenciar-se a continuidade entre estes feixes corticais e os fei-

xes da porção epítoma da folha. Isto foi possível em secções longitudinais na região de abscisão da folha (figs.19 e 20 - A e B). Aí a prova irrefutável da origem desses feixes corticais do bulbo e conseqüente participação da porção hipótona da folha em sua formação.

Efetuada a formação do bulbo, a folha processa a decorticação de sua porção hipótona, fenômeno que se evidencia no quarto e quinto pódio que preparam a automatização em sentido amplo (hipsofilos).

No início da automatização propriamente dita, ou seja, a formação da flor, a estrutura interna do caule (pedicelo) reorganiza-se e diferencia seis áreas distintas de feixes. Estas áreas se organizam três a três, resultando, de cada conjunto, as três zonas intercostelares e as três costelas do ovário. Depois de formado o ovário, ocorre a regressão das costelas e, a partir das três zonas intercostelares, são formados os elementos do perianto. Quando da formação dos sépalos, os feixes correspondentes a duas zonas intercostelares dividem-se, fornecendo feixes aos três sépalos formados. Os pétalos e o labelo têm origem a partir da terceira zona intercostelar. A coluna é resultante de modificações internas do tecido central do eixo floral. Toda a bibliografia faz referências aos elementos constituintes do antoma (ovário, pétalos, sépalos e coluna) como sendo resultantes de folhas modificadas, DRESSLER<sup>13,15</sup> RODRIGUES.<sup>57</sup> Porém, é de bom alvitre maior atenção no processo de formação deste conjunto de órgãos, pois sendo eles resultantes de nítidas modificações da estrutura interna, é razoável supor-se estarem envolvidos acontecimentos que vão além de simples modificações de folhas. A figura 34 mostra um desenho esquemático da secção longitudinal da flor, nela estão em destaque as modificações quando da formação dos elementos florais e os níveis onde elas ocorrem, também tem realce o fosso nectarífero, uma cavidade mais ou menos desenvolvida que percorre no sentido axial a flor, desde o ovário até o estigma, na porção terminal da coluna.

## 7 CONCLUSÕES

Tendo em vista a biblioscopia e a interpretação morfológica de **A. faustum** (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst, Moutinho & Pinto, baseada em caracteres externos e na estrutura interna do vegetal, pode-se destacar como relevantes, no presente trabalho, as seguintes conclusões:

Esta espécie, como prevê HOEHNE,<sup>38</sup> ocorre de São Paulo (Cabeceiras do Rio Cotia) até o Rio Grande do Sul (Novo Hamburgo), porém, pelo exame de material de herbário (exsicatas) e da bibliografia, seu foco de dispersão localiza-se no leste do Paraná, Município de Curitiba e circunvizinhos.

Do ciclo vital da espécie foram estudadas três etapas:

- a) estabelecimento do teleoma;
- b) efetivação da fase de elaboração (assimilação); e
- c) concretização da antomatização.

Em secções transversais, o caule rizomático revelou uma estrutura interna típica para as monocotiledôneas, o mesmo ocorreu com as secções longitudinais. Nas secções transversais, foram reconhecidas três porções:

- a) porção protetora periférica;
- b) porção cortical; e
- c) porção central, com feixes em distribuição atactostélica.

Nas secções longitudinais não foram observadas áreas de nós e de entrenós.

A folha mostra seis formas: catafilo, protofilo, nomofilo, hipsofilo, fero-filo e antofilo, sendo que as cinco primeiras se verificam na fase teleomática, e a última na fase antomática.

Os antofilos são resultantes de reestruturações que envolvem toda a estrutura interna e externa do eixo caulinar antomático, portanto, não podem ser vistos como simples modificações de folha.

A porção vegetal intumescida enquadra-se no que prevê a etimologia e a morfologia do termo bulbo, portanto, como tal deve ser considerada.

**A. faustum** apresenta bulbo do tipo epígeo e subtipo caulino-foliar.

Com o início do intumescimento caulinar, para a formação do bulbo, surgem feixes vasculares no córtex. Estes feixes são de origem foliar, como comprovam os resultados, daí a classificação do bulbo: caulino-foliar.

A antogênese é marcada por três reestruturações internas. Na primeira, os feixes vasculares se reúnem em seis áreas distintas; na segunda, surgem os elementos do cálice; e na terceira têm origem o labelo e os pétalos.

## SUMMARY

This study is a morfologic interpretation of **Anacheilium faustum** (Orchidaceae) of the **Encyclia glümacea** group according to DUNGS & PABST. The interpretation was made over all the organs of the plant and covering its complete biologic cycle. The methodology included three procedures: 1 - Direct observation of the plant material in the field and in laboratory; 2 - Dissections and 3 - microtechnique. During the study various problems dealing with nomenclature were raised and analysed, particularly those concerning the term: pseudobulb. Among other conclusions of the study, a new classification of the bulb of the family Orchidaceae is proposed.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANGELY, J. Orchidaceae paranaenses. **Instituto Paranaense de Botânica.** 6:21-23, 1956.
- 2 ARBER, A. **The interpretation of the flower: a study of some aspects of morphological through.** Biol. Rev., 12:157-84, 1937.
- 3 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas ABNT sobre documentação.** Rio de Janeiro, 1978. v.I, 58p.
- 4 BOLTING, R. **Dicionário grego-português.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1941. 432p.
- 5 BRIEGER, F.G. Contribuição para a taxonomia das orquídeas. **Instituto de genética, publicações científicas.** USP. Piracicaba, 1:1-26, 1960.
- 6 CAMINHOÁ, J.M. **Elementos de botânica geral e médica.** Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1877. v.1/2. 2358p.
- 7 CASTRO, C.M. **Estrutura e apresentação de publicações científicas.** São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1976. 70p.
- 8 COGNIAUX, A. Orchidaceae II. In: MARTIUS, C.F.P. **Flora brasiliensis.** 3(5):31, 70, 76, 80, 84. 1892.
- 9 CUNHA, A.G. **Dicionário etimológico da língua portuguesa.** Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1982. 839p.
- 10 DOUGLAS, G.E. The inferior ovary. **Bot. rev.**, 10/23 (3/1):186.
- 11 DRESSLER, R.L. A reconsideration of **Encyclia** (Orchidaceae). **Brittonia**, 13 (3):253-66. 1961.
- 12 \_\_\_\_\_. Observations on orchids and **Euglossine** bees in Panama and Costa Rica. **Rev. biol. trop.**, 15 (1):143-83, 1968.
- 13 \_\_\_\_\_. Natural history and classification/The Epidendroid Orchids. **The Orchids.** 150-230, 1981.
- 14 DRESSLER, R.L. & POLLARD, G.E. Nomenclatural notes on the Orchidaceae-IV. **Phytologia**, 21 (7):433-39, 1971.
- 15 \_\_\_\_\_. Generic relationship of **Encyclia**. **The genus Encyclia in Mexico.** 11-22, 35-6, 75-6. 1974.

- 16 DUCHARTRE, P. **Éléments de botanique**. Paris, Librairie J. B. Bailliere et fils, 1877. 1272p.
- 17 DUNGS, F. & PABST, G.F.J. Orchidaceae brasiliensis. **Orquídea**, 29 (6): 274-86. 1967.
- 18 EAMES, A.J. **Morphology of vascular plants**. N.York, McGraw-Hill Book Company, 1939. 433p.
- 19 EMBERGER, L. **Les végétaux vasculaires: traité de botanique systematique**. Paris, Masson & Cie., 1960.
- 20 ESAU, C. **Anatomia das Plantas com sementes**. Trad. Berta Lange de Morretes. São Paulo, Edgard Blücher, 1976. 293p.
- 21 \_\_\_\_\_. **Plant anatomy**. 2ªed., New York, John Wiley & Sons, Inc., 1965. 767p.
- 22 FARIA, E. **Dicionário Escolar latino-português**. 4ªed. Rio de Janeiro, MEC, 1967. 1081p.
- 23 FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1975. 1499p.
- 24 FERRI, M.G. **Botânica - Morfologia externa das plantas (organografia)**. São Paulo, Melhoramentos (USP), 1974. 149p.
- 25 FONT QUER, P. **Diccionario de botánica**. Barcelona, Labor, 1976. 1244p.
- 26 GOEBEL, K. **Organographie der Pflanzen**. Jena, Gustav Fischer, 1928/1930. 1378p.
- 27 GOLA, G.; NEGRI, G.; CAPPELLETTI, C. **Tratado de botánica**. Trad. da terceira edição em italiano por Font Quer. 2ªed. Barcelona, Labor, 1965. 1160p.
- 28 HAAS, J.G. **Lateinisch-deutsches Handwörterbuch**. Ronneburg und Leipzig, A.Schumann, 1808. 668p.
- 29 HAUPT, A.W. **Plant morphology**. N.York, Maple Press Co., 1953. 464p.
- 30 HERTEL, R.J.G. Estudo sobre a **Phoebe porosa I**: nomenclatura da imbuia e alguns dos problemas que encerra. **Dusenía**, Curitiba, 8 (5):165-94, 1968.
- 31 \_\_\_\_\_. Contribuição para a fitologia teórica; I alguns conceitos na histofitogênese. **Humanitas**, 3 (3): 176-201, 1958.
- 32 \_\_\_\_\_. Contribuição para a fitologia teórica; V Da geração nos vegetais. **Humanitas**, 6 (6):75-106, 1964.
- 33 \_\_\_\_\_. **Interpretação morfológica da Araucaria angustifolia**. Curitiba, 1980. 143p. Tese. Para Professor Titular na área de morfologia vegetal. Universidade Federal do Paraná.
- 34 \_\_\_\_\_. O fruto de **Celtis Triflora** e a interpretação morfológica do teleoma. **Dusenía**. 13 (4):183-97, 1982.

- 35 HERTEL, R.J.G. Professor titular, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Entrevista em julho de 1984.
- 36 \_\_\_\_\_. Reabilitação de um campo científico: a binomia vegetal. Estudo de biologia, 9:1-18, 1984.
- 37 HOEHNE, F.C. Contribuição para o conhecimento do gênero **Catasetum** Rich. e especialmente o hermaphroditismo e trimorfismo das suas flores. **Boletim de agricultura**. 33 (único):133-96, 1932.
- 38 \_\_\_\_\_. Contribuição para o conhecimento da flora orchidológica brasílica. III. **Boletim de Agricultura**, 34 (único):600-38, 1983.
- 39 \_\_\_\_\_. Presente estado da subsecção holochila da secção aulizeum do gênero **Epidendrum**, no Brasil. **Arquivo de botânica do Estado de São Paulo**. 2 (4):77-87, 1947.
- 40 \_\_\_\_\_. **Iconografia de orchidaceas do Brasil**. São Paulo, Secretaria de Agricultura, 1949. 301p.
- 41 \_\_\_\_\_. Lista preliminar das espécies do gênero **Encyclia** Hook, para controle. **Arq. bot de São Paulo nova série**. 2 (6):147-56, 1952.
- 42 HOOKER, W.J. **Encyclia Patens** spreading-flowered. In: CURTIS, W. **Bot. mag.**, 57:T.3013, texto 2830. 1928.
- 43 \_\_\_\_\_. **Encyclia viridiflora** green-flowered. **Bot. mag.**, 55:T.2831, texto 2831, 1828.
- 44 HUECK, K. **Plantas e formação organogênica das dunas no litoral paulista**. 1. São Paulo, Instituto de Botânica, 1955. 130p.
- 45 INGRID, R. **Organografia comparada de las plantas superiores**. 2ªed., Caracas, Ediciones de la Biblioteca, 1980. 245p.
- 46 JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill, 1940. 523p.
- 47 JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 3ªed. São Paulo, Editora Nacional, 1976. 777p.
- 48 LEMÉE, A. **Dictionnaire des genres des plantes phanérogames**. Brest., Imprimerie Commerciale et Administrative, 1941.
- 49 LEONART, R. **Identificação e determinação quantitativa de solasodina em frutos de solanum brusquense Smith & Downs**. Curitiba, 1983. Tese. Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
- 50 LINDLEY, **The genera and species of Orchidaceans plants**. London, 1840. 169p.
- 51 MAGDEFRAU, K. **Geschichte der Botanik**. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 1973. p.163-65.
- 52 MANGENOT, G. L'evolution de l'ovule du pistil et du fruit. **Ann. biol.** III, 28 (7/8):149-62, 1952.



53. PABST, G.F.J. Contribuição para o conhecimento das orquídeas de Santa Catarina e sua dispersão geográfica-I. **An. bot. Herb. Barbosa Rodrigues**, 5 (5):39-93, 1953.
54. PABST, G.F.J. et all. A attempt to establish the correct statement for genus **Anacheilium** Hoffm. and revision of the genus **Hormidium** Lindl. ex Heynh. **Bradea**, 3 (23):173-85, 1981.
55. QUEIROZ, C.A.P. **Dicionário latim-português**. 9ªed., revisada e ampliada por Ary Gava e Ubiratan Rosa. São Paulo, Lep S.A., 1961. 471p.
56. RAWITSCHER, F. **Elementos básicos de botânica**. 6ªed., revista e atualizada por Bernardo Beiguelman. São Paulo, Editora Nacional, 1968. 382p.
57. REIS, A. **Morfologia das Annonaceae catarinenses**. Curitiba, 1983. Tese. Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
58. REY, L. **Como redigir trabalhos científicos**. São Paulo, Edgar Blucher, 1976. 127p.
59. RODRIGUES, J.B. **Structure des orchidées**. Rio de Janeiro, Expressão e Cultura, 1981. 38p.
60. SCHLECHTER, R. & HOEHNE, F.C. Contribuição ao conhecimento das Orquidáceas do Brasil. **An. mem. Ins. But.** 1 (2/4):48-68, 1921/1.
61. \_\_\_\_\_. **Die Orchideen**. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1948. 836p.
62. \_\_\_\_\_. II Beitrage zur Kenntnis der Orchidaceenflora von Parana. Orchidaceae Hatschbachianae. In: FEDE, P.F. **Repert. spec. nov. regni veg.** Berlin-Dahlem, (23):47, 1927.
63. SCHLEIDEN, M.J. Grundzuege der wissenschaftlichen Botanik. In: MAEGDEFRAU, K. **Geschichte der Botanik**. Stuttgart, G. Fischer Verlag, 1973. 314p.
64. SCHOEMMER, F. **Kryptogamen Praktikum**. Franckn'sche Verlagshandlung. Stuttgart, 1949. 36p.
65. SCHOENBERG, M.M. **Estudo carpológico da Lecythidaceae Coroupita guianensis Aublet**. Rio de Janeiro, 1980. Tese. Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
66. SCHULTZ, A.R.H. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. 3ªed. Porto Alegre, Globo, 1968. 427p.
67. SOUZA, F.A. **Novo dicionário latino-portuguez**. 3ªed. Paris, Librairie Ailland, 1922. 865p.
68. STAFLEU, F.A. **Taxonomic literature**. Utrecht, Inter-Documentation Company Ag, 1967. 555p. v.52
69. \_\_\_\_\_. **Index Herbarium - part I - The Herbarium of the world**. 6ªed. Utrecht, 1974. 397p.

- 70 STRASBURGER, E. **Das botanische Practicum.** 3<sup>ed.</sup> Jena. Gustav Fischer. 1953. 739p.
- 71 SWAMY, G.L. Vascular anatomy of orchid flowers. **Bot. mus. leafl.** Harvard Univ., 13 (4):61-91. 1948.
- 72 VELENOVSKI, E. **Morphologie der Pflanzen.** Praga, Verlagsbuchhandlung Von Fr. Revnac., partes 1/2/3:1-1211, 1905, (Supplement):1-109, 1913.
- 73 WIESNER, J. **Elemente der Wissenschaftlichen Botanik.** 2<sup>ed.</sup> Wien, Alfred Holder, 1891. 368p. 2.v.
- 74 WITTSTEIN, G.C. **Etymologisch botanisches Handwoerterbuch.** Ansbach, Brugsche Officin, 1852.

## GLOSSÁRIO

**Adnação** - concrecência vertical ou radial entre órgãos singelos, de natureza diversa, constituindo órgãos complexos.

**Ambibara** - é a folha com constituição bipartite e, conseqüentemente, evidencia as porções epítone e hipótone. No caso, ambas com a expressão morfológica notável. Exemplo: a folha da cebola de cozinha, cuja porção hipótone participa do bulbo e a epítone, verde, aérea, destinada à assimilação.

**Antoma** - biofase transicional, preparatória para a gamomática, garantindo e facilitando a consumação desta.

**Antomatização** - modificações adequativas adotadas pelas estruturas teleomáticas para a formação do antoma.

**Biblioscopia** - significa, ao pé da letra, vista à bibliografia. Revisão bibliográfica. Auscultação da bibliografia.

**Breviação** - fenômeno morfológico por meio do qual é impedido o extensionamento de um órgão.

**Canal axial** - canal, semanticamente significa "via de fluxo", de líquido, de ar, de substância em pasta, mas também, de notícias, de energia. Canal, portanto, significa comunicação direta. Morfo-anatomicamente, **s. str.**, é um oco alongado ou longo, de origem primária, delimitado por tecido de revestimento interno; **s.l.**, de origem secundária, pode gerar-se por divisões celulares orientadas (esquizogenia) e/ou por retração celular, acompanhada ou não de lise (lisogenia; esquizo-lisogenia).

**Carpoma** - biofase resultante da consumação funcional da biofase gamomática (fruto).

**Catafilo** - modalidade de folha, quase sempre escamiforme, incluída na sequência filogenética de um vegetal, ocorrendo exclusivamente nas regiões inferiores da planta.

**Cauliscência** - o sufixo **iscencia** é usado para significar a morfogênese do órgão estudado sob os aspectos evidenciados pela espécie. Em contraste com o sufixo **oma**, que a estuda nos vegetais, em visão geral.

**Ciclo biológico** - consumado em fases predominantemente sazonais: teleoma, antoma, carpoma, esperpoma, pauloma.

**Citulação** - capacidade possuída pelos vegetais de se desfazerem das partes servidas (folhas, flores não fecundadas), de porções desenvolvidas em direção inconveniente (galhos, galhetos), ou porções que, por uma ou outra causa,

não mais se encontram sob condições ambientais que lhes permitam o funcionamento normal.

**Decorticação** - é a não participação da porção hipótone da folha no córtex caulinar, quando em fase anterior isto se verificava.

**Dicotomia** - divisão em dois, bifurcação, ramificação em forquilha.

**Diluição** - fenômeno morfológico que consiste no comportamento axial do vegetal. O eixo (= "tronco") emite galhos ou abre-se em ramos, à medida que cresce o número de ordem das projeções, diminuem seu diâmetro.

**Dumeto** - anjomorfa constituída por divídusos originados por uma só base, rizomática ou tardomática.

**Epibara** - diz-se da folha de constituição bipartite, cuja porção epítone é mais acentuadamente desenvolvida. Exemplo: o nomofilo de **A. faustum**.

**Epítone** - a superior das duas porções do primórdio foliar e da própria folha de constituição bipartite.

**Estaucamento** - fenômeno morfogênico que implica em dois efeitos: encurtamento do eixo caulinar e concomitante engrossamento do mesmo, aumentando-lhe a superfície.

**Fanerogogia** - fenômeno do externamento de qualquer estrutura para que siga o seu desenvolvimento. Exemplo: o estourar de uma gema florígena revela o botão floral, o qual, completando o seu desenvolvimento, culmina na antese.

**Ferofilo** - folha suporte.

**Florescência** - a totalidade dos órgãos adequados à reprodução, inseridos em segmento especial ou apenas terminal do ramo. Particularmente, é o fato de distinguir três modos diversos: a solitária, a espúria e a genuína (no tocante à inflorescência).

**Hipobara** - diz-se ser a folha de constituição bipartite, cuja porção hipótone é a mais desenvolvida, mantendo ou não a epítone, com desenvolvimento insignificante.

**Hipótone** - a inferior das duas porções do primórdio foliar e da própria folha de constituição bipartite.

**Hipsofilo** - modalidade de folha vegetativa envolvida na preparação transicional gradual, desde a fase teleomática para a antomática.

**Macrofilo** - tipo foliar filogenético, não formado, mas constituído pelo caule, através de uma ramificação ou todo um sistema de ramificação.

**Megafilos** - tipo foliar filogenético, não formado, mas constituído pelo caule, através de um galho ou um sistema de esgalhamento.

**Metagameto** - "gameto" envolvido do "gametófito": rudimento seminal e pólen.

**Microfilo** - tipo foliar filogenético, formado pelo caule como emissão especial. Uninérveo ou áflebo, mostra-se freqüentemente de constituição bipartite.

**Neurônio** - unidade endomórfica de ordem superior, constituída por duas ou mais unidades simples. Os Feixes liberianos, lenhosos e libero-lenhosos constituem os melhores exemplos.

**Nomofilo** - modalidade da folha vegetativa teleomática, típica normal, tradicionalmente usada na identificação do vegetal.

**Planergástica** - conceito da área da Biologia Geral. Os seres vivos processam as trocas energéticas (especialmente as materializadas) por meio e através de "membranas" fisiologicamente ativas. Nos multicelulados predominam duas tendências quanto ao aumento extensional dessas membranas. A plana, que nos vegetais superiores, conduz às folhas e a curva, própria dos animais ("tubo" digestivo, pulmão). Enquanto esta tendência é designada coilergástica, aquela é planergástica.

**Pódio** - todo e qualquer segmento do axônio originado por tomia (divisão do meristema apical).

**Protofilo** - modalidade de folha vegetativa teleomática realizando, em passos mais ou menos numerosos, a transição desde o catafilo até o nomofilo.

**Sinfilo** - tipo de folha filogenética surgido pela concrescência colateral entre dois ou mais microfilos, acusando-se, principalmente, através da nervação paralela longitudinal.

**Solvação** - um dos três processos (demolição ou desagregação física, combustão ou oxidação química, e solvação, eminentemente biológica), que acionam o ciclo das substâncias da Natureza.

**Teleoma** - fase vegetativa no biociclo vegetal. Note-se: todo teleoma é vegetativo, porém, nem toda estrutura vegetativa pertence ao teleoma.